

50284/A

ACTA UNIVERSITATIS SZEGEDIENSIS

SECTIO SCIENTIARUM NATURALIUM, PARS ZOOLOGICA

CURAT: A. ÁBRAHÁM

ACTA ZOOLOGICA

TOMUS III. FASC. 1-4.

S Z E G E D, 1 9 5 1

EDITOR:

INSTITUTUM ZOOLOGICUM GENERALE ET BIOLOGICUM
UNIVERSITATIS SZEGEDIENSIS

ACTA ZOOL. SZEGED

INDEX TOM. III. FASC. 1—4.

Dr. Ábrahám Ambrus : Paylov és a feltételes reflexek.	— — — — —	p. 1.
Dr. Ambrosius Ábrahám : Die intramuralen Nerven der Kranzgefässe.	— — — — —	p. 13.
Dr. Jean Megyeri : Les crustacés de la région de Kiskunhalas.	— — — — —	p. 31.
Dr. Andor Horváth : Muscheln aus dem Flusse Djeszna (Sovjetunion).	— — — — —	p. 41.

Pavlov és a feltételes reflexek.*

Írta: Dr. ÁBRAHÁM AMBRUS.

Az idegrendszer szerkezetének és működésének a tanulmányozása már igen sok fejtörést okozott azoknak is, akik az állatvilág leg-egyszerűbb felépítésű szervezetein próbáltak és akartak ennek utána nézni, de különösen nehéz és szinte átérintetlen feladatok elé állította azokat, akik a magasabbrendű gerinceseknek s az embernek az idegrendszerébe próbáltak beletekinteni s a minden oldalról felsorakozó kérdések özönére választ és felvilágosítást adni.

A gerincevelő és még sokkal inkább a magasabb fejlettségű agyvelő és ebben is a szürke kéreg, hosszú évszázadokon keresztül sokat ostromolt és bevehetetlennek mutatkozó erődítésnek bizonyult, amely dacolt minden erővel, minden ügyességgel és minden kísérlettel, különösen a tudomány történetének ama korszakaiban, amikor ez a vár mint minden vonatkozású történelem, átalakítások és változások alapja, a feltevéseknek és elméleteknek a takarására kiválóan alkalmasnak és kielégítőnek mutatkozott. A nagyagynak, főleg pedig a szürke kéregnek szerkezete, működése és kórtana, illetőleg ezeknek a megmagyarázhatatlansága szülte a régi és még ma is sokaktól sokszor és nem mindig indokolatlanul hangoztatott mondást, amely az idegrendszert *structura obscura*, betegségeit *obscuriores morbi*, működését pedig *functiones obscurissimae* elnevezéssel illette. És ha ez a mondás hosszú évtizedek odaadó és rendszeres kutató munkálatai után még ma is ott van könyveink lapjain és nagy vonásokban való helytállóságát ma sem vonhatja kétségbe a neurologus, akkor csak a tisztelet, a hála, az őszinte nagyrabecsülés és tárgyilagos értékelés hangjai és érzései lehetnek azok, amelyek eltöltenek bennünket akkor, amikor születésének 100 éves évfordulója alkalmából emlékezünk Ivan Petrovics Pavlovra, a nagy szovjet fiziológusra, aki nagy tudásával, lángelméjével, hosszas, rendszeres, értékelt és kitartó munkásságával mécses gyújtott a sötétségben s utat mutatott és irányt jelzett mindenki számára, aki az idegéletti folyamatok útját követni, megérteni és magyarázni akarja s aki az oknyomozó módszerek és eljárások következetes és rendszeres használatával okát próbálja adni a jelenségeknek, a folyamatoknak, az értelemnek s az elemek játékával folytonos harcban álló, küzködő, maroknyi létnek.

Hogy ki volt Ivan Petrovics Pavlov és mi az, ami őt naggyá és halóporában is halhatatlanná tette, azt, úgy hiszem, ma már mindenki tudja. És ha én mégis foglalkozom Pavlovval s az ő munkásságával,

* A Magyar Tudományos Akadémiának 1949 október 24-én Iván Petrovics Pavlov emlékeztére tartott összes ülésen hangzott előadás.

ieszem ezt azért, mert idestova több mint negyedszázada annak, hogy szinte mindig csak az idegrendszer volt az, ami érdeklődésemet, mondhatnám úgyszólván a maga egészében lekötötte, de teszem ezt azért is, mert éppen a reflexek, különösen pedig a szív- és véredényreflexek azok, amelyeknek kutatását mostanában feladatommak tűztem ki s amelyeknek anatómiai, szövettani, élettani vonatkozásait és cerebrális kapcsolódásait hosszú idők óta éppen magán az emberen kutatom és tanulmányozom.

Az ingervezetés és reflexkioldás kongenitális sajáttsága és képessége minden soksejtű állatnak, sőt komoly kísérletek és megfigyelések szólnak amellett, hogy a magasabbrendű egysejtű állatok is, amilyenek a Ciliophorák, mozgáskomplexumaikat a testükben periferikusan és centrálisan elrendező neuronémák rendszerével reflektorikusan végzik. Az eddig elvégzett neurohisztológiai vizsgálatok és elméleti megfontolások mellett szólnak, hogy a legalsóbbrendű Metazoák, amilyenek a Coelenteráták csoportjába tartozó Hydrozoák, minden aktív mozgásukat valószínűleg a szekréciót, s a védekezéshez szükséges anyagok termelését, a védelem és zsákmányszerzés különböző, rendkívül bonyolult s eddig még sok tekintetben nem tisztázott folyamatait is, egyneuronos reflexívvel végzik és pedig úgy, hogy a neuron dendritje önmagában receptorként működik, a neuron teste végzi az ingerület átalakítását, a neurit pedig egyenesen a végrehajtó, vagy elválasztó szervhez kapcsolódva effektor szerepet játszik. Az ingerek, amelyek a dendrit végződéseit érik, a dendriten keresztül az idegsejt plazmájába jutnak és az itt átalakult s a végrehajtó szervekhez irányított ingerület a neuriten keresztül az izomsejtekhez, vagy a mirigysejtekhez kerül. És nincs kétség az iránt, hogy ez — és csak ez az idegrendszer — és minden magasabb fejlettségű és bonyolultabb idegműködés is erre vezethető vissza. Ingerfelvétel, ingerátalakítás s az átalakított ingereknek tudott, vagy nem tudott továbbítása a végrehajtó szervekhez.

A magasabbrendű Metazoák neuronjai csoportosulnak s a test ventrális oldalán a középvonalban idegsejt-csomókat, ganglionokat alkotnak, amelyekben az egyneuronos reflexív kettőssé, sőt a magasabb csoportokban a szerveződés és a filogenetikus fejlődés feltételeinek és szükségleteinek megfelelően két-, vagy többneuronos ívvé változik, amely a szomszédos dúcok hasonló szerkezetű láncolataival szorosan egybekapcsolódva úgy a mozgásoknak, mint más aktív és reaktív folyamatoknak bonyolult és szükségszerű hosszú láncolatát létesíti, fenntartja, változtatja és irányítja.

Mindezek a reflexek, kapcsolódások és reflexívláncolatok, amelyeknek minden szeme per contiguitatem illeszkedik a másikkhoz, egyes magasabbrendű gerinctelen csoportokban olyan formában és olyan rendszerben jelentkeznek, hogy néha a teljes központosodásnak s a teljes centrális irányításnak a képét és jellegét mutatják, annyira, hogy a szerkezet és működés tanulmányozásából a leghatározottabban arra lehet következtetni, hogy az asszociációs folyamatoknak is meg van a maga morfológiai alapja.

A centralizálódás előrehaladtával már a magasabbrendű gerinctelen csoportok szervezetében kialakul egy olyan rendszer, amely szer-

kezetében és működésében a legmagasabbrendű idegrendszerrel egyező s amely az ingervezetés és reflexkioldáshoz a neuroncsoportok növekedésével és a csoportoknak mindig fokozódó összekapcsolása révén működés körébe iktatja a summátiót s ezzel együtt a negatiót, a gátlást. Ezzel a structurával és ezzel a functióval az állatország idegrendszere a teljes morphologiai és functionalis egyezőség állapotába kerül. Ezzel az egységes veretű formával alakul ki a magasabbrendű reflexív, amely már az esetek legnagyobb részében három neuronos, bár a bélcsatorna területén elméletileg felvehető olyan ívek is, amelyek két neuronból állanak, sőt a muscularis mucosae területén olyan a Meissner-féle fonadékból származó ív felvételét is szükségszerűnek kell mondanunk, amelynek dendritje a mucosa hámsejtjei között végződik, neuritje pedig a muscularis mucosae síma izomsejtjeihez kapcsolódik. Ez azonban csak szórányos jelenség, mert az általános idegkép emellett szól, hogy a reflexív alkotásához mindig ott kell lenni legalább három neuronnak, közzismerten a receptornak, a neurón intercalarenak és az effektornak.

Minden actio, amely az ilyen íven végighaladó ingerületnek az eredménye, legyen az mozgás, secretio, vagy associatiós működés, az esetek legnagyobb részében sokkal több közbeiktatott neuront igényel, különösen akkor, amikor a neuronok közül azok, amelyeknek a cytoplazmája az ingerület átalakítását végzi s amelyet reflexközpontnak szoktunk nevezni, — legyen az a ganglion supraoesophageumban, a ganglion infraoesophageumban, vagy legyen a gerincvelőnek a szürke állományában, avagy pedig valamely agyszakaszban, — messze esnek attól a helytől, ahol a receptor központi része fekszik.

A reflexek, mint mondani szokás, belső kényszerből következnek be, olyanok, mint a gép mozgása, pályájuk mindig ugyanaz, erről rendes körülmények között le nem térnek és mivel az ingerek a legmagasabbrendű központokhoz nem érnek el, nem tudatosak. Összeműködésüknek eredménye a gerincteleneknek s az alsóbbrendű gerinces állatoknak valamennyi életfolyamata, mert a különböző helyzetű és csoportosulású dúcokról és dúcrendszerekről nem beszélve, maga az egész palencephalon sem tekinthető egyébnek, mint tisztán reflexközpontok mérhetetlen sokaságának, amelyek intézik az összes életfolyamatokat, az állatot kormányozzák s az állat életét alakítják a peristázis hatásaival szemben. Ilyen megítélések szerint a reflexek képezik alapját annak az élő világot formáló hatalmas erőnek, és képességnek is, amelyet közönségesen alkalmazkodásnak nevezünk, amely hosszú idők folyamán az élővilág kialakulásához vezetett s amely a folytonos változások szakadatlan láncolatán keresztül az állatvilágot alakítja s a mindenkori változásokhoz az utat és a lehetőséget megadja.

A reflexek között vannak olyanok, amelyek elhatárolt központokhoz és csak egyes érzékszervekhez, nyálkahártyaterületekhez, bőr darabokhoz, secretiós-szervékhez, izmokhoz, vagy izomcsoportokhoz kapcsolódnak, illetőleg ezekből jönnek és ezekre hatnak, de vannak olyanok is, amelyek nagyobb központi területekre terjednek ki és bár a receptor terület mindig fix ponton marad, az intercalaris neuronok sokasága és gazdag ágrendszere miatt a reaktív folyamatok kiterjedt, bonyolult mozgáskomplexumokat és elválasztó működéseket eredmé-

nyeznek. Az egymásután következő reflexek, amelyeknél mindig az első váltja ki a következőt, a reflexláncolatok. A bél peristaltikus mozgása, az emésztés, a táplálék mozgatása, a hasznavehetetlen anyagok kiküszöbölése, a vérnyomás gátlása és fenntartása, a lélekzés szabályozása stb., mind reflexláncolat. Ilyenféle reflexláncolatok alsóbbrendű Metazóáknak, mint pl. az Annelidáknak helyváltoztató mozgása, ilyen az úszás, az elhárító mozgások s a békáknál tavasszal jelentkező átkaroló Goltz-féle reflex. Ezeknek a láncolatosan jelentkező reflexeknek különös súlyt kölcsönöz az a körülmény, hogy átvezetnek bennünket az ösztönökhöz, amelyek lényegében nem egyebek, mint bonyolult reflexláncolatok, amelyeknek létrehozásában a legkülönbözőbb szervek és szervrendszerek vesznek részt s egyik főjellegzetességük az, hogy mindig meghatározott időpontban jelentkeznek. Ilyen ösztön a fészeképítés, az ivadékgondozás, a madárvonulás, vándorlás és még a legmagasabbrendűeknél is ilyenek mindazok a mozgások, aktusok, associatív alakulások, secretiók, amelyek a nemzeti élet szolgálatában állanak s az élet folytonosságát biztosítják.

Mindezek a reflexek automatikusak s a receptorra ható inger nyomán legtöbb esetben hamarosan jelentkeznek. Az ingerlés megszűnte után megszűnnek s kellő erősségű és kellő számú újabb inger hatására ismét mutatkoznak. Működésük kellő idegtani ismeretek birtokában könnyen értelmezhető, érthető és magyarázható, bár hangsúlyoznunk kell azt is, hogy nagyon sok az olyan reflex, amely befolyásolható, eltanulható, megszokható, vagy bizonyos körülmények között ideiglenesen szüneteltethető.

Ezek a reflexek, mind kongenitálisak, örökölték és öröklődnek. Okuk, okozatuk, jellegük és lényegük magában a neuronban van, különösen pedig a központi plazmában, amely a szervezetet alkotó sejtek közül egyedül képes ingert felfogni, ingert termelni, alakítani s ezt a végrehajtó szerveknek olyan magatermelte vegyi anyagok kíséretében átadni, amelyek a végrehajtó szervek protoplazmáját működésbe hozzák s amelyeknek hiányában visszatér az inaktív állapot.

Az emésztés során végbemenő secretiós folyamatok kísérleti tanulmányozásánál és tisztázásánál Pavlovnak sikerült megállapítani azt, hogy a congenitalis reflexekkel szemben, amelyek a palencephalonon, tehát az agynak ősi, cortex-mentes, a halak, és kétéltűek idegrendszerében ma is ilyen formában jelentkező területein haladnak végig és minden egyedben állandó jelleggel rendelkeznek, az élet folyamán a külvilág ingereinek a hatása alatt új reflexek keletkeznek, amelyeket az előbbi feltétlen, vagy generális reflexek mellett Pavlov feltételes reflexeknek nevezett. Míg a feltétlen reflexek, mint a fentebbiek folyamán láttuk, úgy működnek, mint akár maga a gép, addig a feltételes reflexeknek a létrehozásához szükségesek azok a magasabbrendű kéregműködések, amelyeket közönségesen corticalis tevékenységnek, asszociációnak, neuronlánckapcsolódásnak, vagy más, ehhez hasonlóknak neveztünk. A feltételes reflexek kialakításához, mint Pavlov maga írja, „Leçons sur l'Activité du cortex cérébral” című hatalmas munkájában „alapvető feltétel minden külső hatóerő működési idejének egyezése az izgató működési idejével.” A Pavlov-féle kísérletekben a táplálkozási reactio izgatója a táplálék. „Ha a táplálék lenyelése —

mondja tovább Pavlov idézett munkájában — megfelel egy másik hatóerő működésének amely, azelőtt semmiféle kapcsolatban nem volt a táplálkozással, ez a hatóerő ugyanennek a reakciónak válik izgatójává, ugyanolyan fokon, mint a táplálék.” „Az első alapfeltétel — írja Pavlov fent idézett munkájában — a feltételes reflex keletkezéséhez az abszolút reflexet előidéző hatóerő és az addig erre nézve közömbös másik hatóerőnek az egyidejűsége. A második feltétel, hogy a feltételes reflex kialakulását előidéző közömbös hatóerőnek meg kell egy kissé előznie az abszolút izgató működését. Ha az abszolút izgató előbb hat és csak azután kapcsoljuk hozzá a közömbös hatóerő működését, feltételes reflex nem alakul ki. Feltételes reflexek csak éber állatokban jönnek létre, az agyféltekéknek minden más funkciótól menteseknek kell lenniök. További feltétel az is, hogy az állat egészséges legyen.”

Hogy a Pavlov-féle feltételes reflexek lényegét pontosan megérthessük, induljunk ki Pavlovnak egyik kísérletéből, amelyet a kutyán végzett, az ő kedvenc kísérleti állatán, s hűséges idegélettani magyarázóján. Ha nagyagy nélküli kutyát etetünk, akkor, amikor a táplálék érintkezésbe kerül a szájüreg nyálkahártyájával és a nyelvvel, mindjárt reflektorikusan ingerületbe és működésbe jönnek a nyálmirigyek secreticus idegei s a mirigysejtekben megindul a nyáleválasztás. Ez a folyamat reflex, és pedig automatikus reflex, vagy a Pavlov-féle nevezéktan szerint, feltétlen reflex. Ha azonban egy normális kutyát többször egymásután ugyanazon állományú, vagyis meghatározott táplálékkal etetünk, akkor egyszerűen elég a tápláléknak a meglátása, vagy pedig a szagának a megérzése, vagy valamiféle, más érzékelhető inger, amely nem sokkal az etetés ideje előtt, vagy alatt érte az állatot, hogy a nyáleválasztás meginduljon. Különbözőben ugyanezt tapasztaljuk az éhező emberen, aki, ha valami kedveszerint való eledelre gondol, vagy ilvet lát, mindjárt — mint mondani szoktuk — szájába összefut a nyál. Vagy gondoljunk a trombita-reflexre. Tapasztalat igazolja, hogy ha az utcán halad egy rezesbanda és muzsikál, csak annyit kell valakinek odakiáltani, hogy „citrom” s a fúvószernek legnagyobb része megtelik nyállal.

Azonban a tápláléknak a megpillantása, vagy valamiféle ilyenkor alkalmazott jel, hang, fény, szín, szag vagy valami más, csak olyan kutyáknál indítja meg a nyáleválasztást, amelyeket előbb ugyanazon körülmények között etettek és nem indul meg az olyan kutyáknál, amelyeknek hiányzik a nagyagya, dacára annak, hogy a nyáleválasztás reflexközpontja nem az agykéregben van lokalizálva. Éppen ezért fel kell tennünk, hogy az ilyen irányú, tehát nem a tápláléknak közvetlen érintkezése következtében meginduló nyáleválasztáshoz szükség van a nagyagyra és hogy a különböző, lényegében mellérendelt ingerekre beálló feltételes reflexeknek a pályái a nagyagyon futnak keresztül.

A feltételes reflexek kialakulását s a cortex egyes területeinek idevonatkozó kapcsolatait kutyán hatalmas anyag kíséretében tanulmányozták Pavlov és tanítványai.

Az eljárás, amely a nagyagy élettanában egészen új utakhoz és eredményekhez vezetett, általában a következő volt. A parotidnak

a kivezető csatornáját kivárták a bőr felületére, úgyhogy a nyál, amely a fültőmirigyben termelődött, a secretio alatt kifelé csepegett. Ilyen módon a kifelé, illetőleg a kutya orrbőréről lecsurgó nyálnak a cseppjeit egy secretios periodus keretében könnyen meg tudták olvasni. Ugyanis nyugalmi állapotban, vagyis a táplálkozási perioduson kívül a kivart fistulából nem csepegett a nyál. A nyáleválasztás mindig csak akkor indult meg, amikor kezdetét vette az etetés, vagy pedig a kutya valamiféle olyan ingert percipiált hangban, színben, szagban, fényben, vagy mértani formában, amely előbb már többször kombinálva volt az etetéssel.

A következő táblázat mutatja egy ilyen feltételes reflexnek fényjelre való megindulását, amely fényinger rendszeren az etetés megindulása előtt érte a kutyát. A táblázatból kitűnik, hogy a reflex 30 kísérlet után érte el a maximumát, mérve a nyálnak a mennyiségét s a latensidőt, melynek letelte után az állat nyálanzni kezdett.

A táplálék + a világosság kombinációjának a száma	A reflex erőssége. (A cseppek száma 30 másodperc alatt)	Latens idő (másodpercekben)
1	0	∞
9	18	15
15	30	4
31	65	2
41	69	1
51	64	2

A feltételes reflex, mint az előbbi esetben, kialakulhat közvetlenül a feltételes inger hatása után is. Ha azonban a kísérletet úgy állítjuk be, hogy a feltételes ingert szabályosan, pl. 1 perccel a kutya etetése előtt alkalmazzuk, akkor a feltételes reflex kialakulása után a nyáleválasztás megindul anélkül is, hogy a kutyának táplálékot adnánk és pedig rendszeren egy perccel később, vagy pedig csak néhány perc elmultával.

Pavlov és tanítványai többször megpróbálták a metronom hangjának a segítségével hatni a kutyára; majd enni adtak, azaz congenitalis táplálkozási reflexet idéztek elő. Mikor ezt többször megismételték, az eredmény az lett, hogy maga a metronom hangja kiváltotta a nyálképződést és a megfelelő mozgásokat. Ha az abszolút reflex nagyon erős, a feltételes reflex csak nehezen, vagy egyáltalán nem alakul ki. Azonban még nagyon erős abszolút reflexet is át lehet alakítani feltételes reflexé. Pl. vegyünk egy védekező reflexet. Az állat hőrére elektromos áramot vezetünk, az áram sebet okoz. Ez természetesen erős reactiot vált ki s mégis át lehet ezt az erős reflexet feltételes táplálkozási reflexé alakítani, ha az állatnak ugyanakkor táplálékot nyújtunk.

Pavlov tapasztalata szerint minden hangerősség átalakítható feltételes izgatóvá; amint ez tanítványának, dr. Tihomiroffnak a következő kísérletéből kiderült. A percenként 170 rezgésű hangot egy orgonasíp szolgáltatja, amelybe egy gazometerből fújnak levegőt állandó nyomás mellett. Az orgonacső egy fatábla közepébe van erősítve, amelyet egy vattaréteg fed. E felett a tábla felett egy pamuttal kipárnázott fadoboz van felfüggesztve, amely csak lefelé van nyitva. Ennek a doboznak a felemelésével és lesüllyesztésével pontosan le lehetett tompítani a hangot. A kísérlet célja az volt, hogy meghatározza annak a hangerőkülönbségnek a terjedelmét, amelyet a kutya meg tud különböztetni az emberhez viszonyítva. Az eredmény az volt, hogy a kutya 17 órával a szokásos alkalmazás után felismerte az utolsó előtti hangerősséget, vagyis azt, amely legközelebb áll ahhoz a megszokott hanghoz, amely feltételes izgatóvá lett, akkor, amikor a kutató még nem tudta felfogni az egymást követő hangok közötti különbséget.

Idő	Feltételes izgató : h a n g	Nyalcsepp 30 másodperc alatt	Megfigyelés
4h 28	Megszokott hang	6	erősödés
4h 43	Az utolsó előtti hang	0	nincs erősödés
4h 49	Megszokott hang	3	erősödés

Pavlov és tanítványai alaposan átgondolt kísérleteik során megvizsgálták azt is, hogy a feltételes reflexek kiváltásánál a különböző érzékszervek közül melyik és milyen intenzitásban vesz részt a feltételes reflex kialakításában, megvizsgálták a reflexek stabilitását, ezeknek az ismételten való kiváltódását, a feltétlen inger alkalmazása nélkül és egészen exakt kísérletekkel világították meg azt is, hogy a különböző ingerek között milyen különbséget tud tenni a kutya. Mindezeket az analitikus kísérleteket úgy hajtották végre, hogy a kísérleti állatot egy bizonyos meghatározott ingerre etették, viszont egy másik hasonló ingerre nem adtak enni és így azt tapasztalták, hogy ilyen esetekben a kutya az „a” ingerre, tehát arra, amelyiket követett a táplálék adagolása, nyálelválasztással felelt, viszont a „b” ingerre, amelyiknél elmaradt az etetés, elmaradt a secretio. Az efféle kísérletek kezdetén az „a”-hoz hasonló „b” is kiváltotta a secretiót, azonban bizonyos számú kísérlet után a „b” belső gátlást kapott és megszűnt, viszont az „a” inger a reflexet továbbra is változatlanul kiváltotta. Ezzel bebizonyosodott az, hogy a kutya ingereket meg tud különböztetni, sőt az egymáshoz közelálló ingereket is el tudja határolni, tehát a külvilágot egyes ingerekre analizálja. A kutyaának eme képességét a feltételes reflexek indításával sokkal jobban meg lehetett állapítani, mint bármiféle általános szokásos és használatos dresszúrával.

Ezekből a kísérletekből, illetőleg a tapasztalt analízisek nagy számából Pavlovval együtt felvehetjük, hogy a nagyagyban és pedig

a szürke kéregben minden egyes érzékszervnek és minden receptor-csoportnak megvan a maga analizátora, amelynek működését, vezető, összegező és gátlóképességét a Pavlov-féle kísérletek nyomán egészen jól ismerjük. Így pl. tudjuk, hogy a kutyák még 120.000 rezgésű hangokra is reagálnak, míg az emberi fül felső hallóhatára a 20.000 rezgésszámú hang. Továbbá a kutyák egynegyed tónus differenciájú tónusingerre válaszolni tudnak s a hanghullámoknak az irányát és erősségét jobban meg tudják különböztetni, mint az ember. Másrészt azonban az is kiderült, hogy az optikai analizátoroknak a teljesítménye jóval elmarad az emberé mögött.

Az analizátoroknak kísérleti igazolását nagyagyuktól megfosztott kutyákon végzett reflexkísérletekből lehetett megállapítani s ezzel együtt azt is, hogy a feltételes reflexek törvényszerűségei a szürkekéreg funkcióján alapulnak. Ha ugyanis olyan kutyákon, amelyeken két különböző feltételes reflex alakult ki, az agykéregnek egyes részeit exstirpáljuk, akkor ezen az úton igen értékes adatokat kapunk a feltételes reflexek analizátoraira vonatkozólag, valamint a külső gátló folyamatoknak a lokalizációjára. Ha mind a két haemisphaerát tökéletesen exstirpáljuk, minden feltételes reflex elmarad, míg ha a cortexnek csak egyes részeit roncsoljuk szét, csak bizonyos meghatározott reflexcsoportok maradnak el.

Ezekből a kísérletekből, s a belőlük nyert eredményekből kiindulva, Pavlov azt az általános következtetést vonja le, hogy a cortexben végbemenő összes pszichikai történések és folyamatok végeredményben mind a feltételes reflexekre vezethetők vissza. Ilyen értelemben, mint ő maga mondja: „az egész bonyolódott idegtevékenység, amelyet ezelőtt psychikus tevékenységnek tartottak, nekünk úgy jelenik meg, mint két alapmechanizmusnak a munkája.” Ez a két alapmechanizmus Pavlov szerint a feltételes reflexek és az analizátorok. A feltételes reflexek ideiglenes kapcsolatot létesítenek a külvilág agentíái és az organizmus tevékenysége között, az analizátorok a külvilág komplikáltságát analizálják, ezt egyes elemekre és momentumokra bontják.

A Pavlovtól megalapozott feltételes reflexek tana az agyfiziológiára nézve igen nagy jelentőséggel bír, mert minden idegkutatónak utat mutat, amelyen az agy élettanát hypothézisek felállítása és belekeverése nélkül szabadon lehet kutatni és magyarázni.

Az agykéreg a Pavlov-féle kísérleti megállapítások után is még igen sok bajt és tünődést okoz magának a kéregnek. És ez nem is csoda. A struktúra obscura még anatómiailag is fennáll, amit bizonyítanak a legújabb vizsgálatok, de bizonyítanak azok az őszinte, baráti beszélgetés során elhangzó nyilatkozatok is, amelyek szerint az agykutatókra még igen sok és súlyos feladat vár. Egyszer, nem is olyan régen, egyik agyhistologus barátommal diskurálgattam s mivel tudtam, hogy immár hosszú évek során keresztül szinte kizárólag csak agyszövetani vizsgálatokkal foglalkozik, azt kérdeztem tőle, mondd kedves barátom és hát aztán most már valóban ismered az agyat? Igen, ismerem, volt a válasz. Ismerem, de ha valaki eme kijelentésem hallatára erősen fürkészőleg tekintene rám, azt mondanám,

igen, de hagyjuk el a nagyagyat. És ha a fürkésző tekintet még ezután sem maradna el, azt ajánlanám, hogy hagyjuk el a köztiagyat is. Ha az illető ekkor elővenne egy revolvert, s a kezében tartva újra megkérdezné, hogy ismerem-e a most már megmaradó agyszakaszokat, azt válaszolnám; igen, de hagyjuk el a közepagyat is. Ha erre az én fürkésző tekintetű kérdezőm mellemnek szegezná a revolvert s azt mondaná, hogy rám lő, ha a megmaradó két agyszakaszt nem ismerem, azt válaszolnám, hogy hagyjuk el a nyultagyat is és most már nyugodtan lőhet. És ez nem is csodálatos, mert aki csak egy kicsit is próbált beletekinteni az idegrendszer szerkezetének és működésének bonyolult birodalmába, az tisztában van azzal, hogy a kérdéseknek még egész özöne áll előttünk, amelyek mind feleletre várnak. Ez azonban csak a ma tanítása és ennél tovább tudományos alapon magunk sem mehetünk.

De ez nem jelent lemondást, de jelenti azt, hogy az eszközök és a módszerek még ma sem elégségesek arra, hogy ezt a kérdést megnyugtatóan el tudjuk intézni. Azonban nincs kétség aziránt s a természettudományi szemlélet alapján állva meg van és meg lehet minden reményünk arra, hogy az eddig elért eredmények alapján elindulva a nagyagykéreg, amely eddig is annyi mindent megismert és kikutatott az anyatermészetnek csodálatosan változatos és bonyolult birodalmából, amit eddig sűrű köd s az ismeretlenség homálya takart, egyszer majd megfogja ismerni önmagát is. És ha ez így lesz, amiben a természettudományok kutatójának nem lehet kétsége, akkor ebben feltétlenül igen nagy része lesz Pavlovnak, a nagy szovjet gondolkodónak és hallhatatlan fiziológusnak, aki előtt születésének 100 éves évfordulója alkalmából mi magyar idegkutatók is az igazi kutatónak, a zseniális gondolkodónak és exakt kísérletezőnek kijáró tisztelettel és hódolattal hajtjuk meg az elismerés zászlaját.

ПАВЛОВ И УСЛОВНЫЕ РЕФЛЕКСЫ

(Проф. Амбруш Абрахам)

Изучение структуры и функционирования нервной системы являлось тяжелой проблемой не только для учёных исследовавших самые простые организмы животного мира, но особенно для тех, которые хотели исследовать нервную систему высших позвоночных животных и человека, и дать ответ на множество являющихся вопросов.

Спинальный мозг и особенно больше развитый головной мозг и в нём серая кора являлась таковой крепостью, которую атаковали долгими веками но не могли её взять. Эта крепость упорно сопротивлялась всякому испытанию: силе и ловкости особенно в тех эпохах истории науки, когда она являлась основой преобразований и изменений и оказывалась особенно пригодной и удовлетворительной для прикрывания различных теорий и гипотез. Структура, патология и функционирование, большого мозга и особенно серой коры, их необъяснимость рождает это старое и сегодня-не совсем без причин-употребляемое название, которое называло нервную

систему „Structura obscura“-её болезни „obscuriores morbi“-а функционирование „functiones obscurissimae“ и если это название находится и после преданной и систематической исследовательской работы долгих десятилетий-на страницах наших книг и его верность в великих чертах сегодня неврологи не могут отрицать, тогда мы должны помнить об И. П. Павлове, великом советском физиологе с благодарностью, искренним почтением и объективной оценкой. Именно Иван Петрович Павлов занял лампаду в темноте, показал путь и дал направление тому, кто хочет исследовать, понять, и объяснить неврофизиологические процессы и пытается давать причины сложных систем, явлений и процессов, на основе последовательных и систематических употреблений исследовательских методов и способов.

Учение об условных рефлексах создано Павловым имеет очень большое значение с точки зрения мозговой физиологии, ибо показывает определённый путь на котором можно свободно исследовать и объяснять физиологию мозга без установления и смешивания гипотез.

Кора мозга причиняет и после установлений Павлова ещё много размышлений „Structura obscura“ существует и анатомически, это показывают самые новые исследования. Но все таки, это не удивительно, ибо кто до сих пор пытался изучать сложные проблемы структуры и функционирования нервной системы, знает хорошо, что перед нами ещё много вопросов, которые ждут ответа. Но это только учение настоящего и дальшнего. основе науки-теперь нельзя идти. Но это не значит отказа; это значит только то, что сегодня средства и методы ещё не достаточны для того, чтобы этот вопрос могли совсем разрешить. Но несомненно на основе взгляда естествознания мы можем питать надежду что опираясь на результаты полученные до сих пор, кора большого мозга, которая исследовала и узнала многое из мира природы что было неизвестно, когда нибудь узнает и себя. И если это будет так, что несомненно для физиологов, это будет заслуга Павлова, великого советского мыслителя и бессмертного физиолога, перед кем, на столетнюю годовщину дня его рождения. Мы венгерские исследователи нервной системы с почтением и преданностью склоним знамя признания.

Pawlow und die bedingten Reflexe.*

Von AMBROSIIUS ABRAHÁM.

Das Studium der Struktur und der Funktionen des Nervensystems hat schon jenen Forschern sehr viel Kopfzerbrechen bereitet, die an den einfachst gebauten Organismen der Tierwelt experimentierten, um diese Frage zu klären; besonders schwere und kaum überblickbare Aufgaben harren aber jenen, die einen Einblick in das Nervensystem der höheren Wirbeltiere oder des Menschen zu tun und Antwort und Aufklärung für die von allen Seiten heranströmende Fragenflut zu geben versuchen.

* Aus Anlass der Gedenkfeier für Ivan Petróvics Pawlow am 24. Okt. 1949. an der Plenarsitzung der Ungarischen Akademie der Wissenschaften gehaltener Vortrag.

Das Rückenmark, und noch vielmehr das höherentwickelte Gehirn, — und in diesem wiederum die graue Rinde — haben sich lange Jahrhunderte hindurch als eine vielbestürmte und uneinnehmbare Festung erwiesen, die allem Kraftaufwand, aller Geschicklichkeit und allen Versuchen Widerstand leistete, besonders in jenen Zeit-epochen der wissenschaftlichen Geschichte, in denen diese Burg als Basis des Geschehens, der Transformationen und Wandlungen aller Art sich zur Verhüllung von Vermutungen und Hypothesen als ausgezeichnet geeignet und ausreichend erwies. Struktur, Funktion und Pathologie des Grosshirns, besonders der grauen Rinde, bzw. die Unerklärbarkeit derselben, führten zu dem alten und auch heute noch von vielen — oft nicht ohne allen Grund — betonten Ausspruch, in dem das Nervensystem als *structura obscura*, seine Krankheiten als *obscuriores morbi* und seine Funktionen als *funktioness obscurissimae* bezeichnet werden. Und wenn dieser Ausspruch nach jahrzehntelanger hingebungs-voller und systematischer Forschungsarbeit auch heute noch auf den Seiten unserer Bücher steht und seine Stichhaltigkeit im grossen und ganzen auch von den heutigen Neurologen nicht in Frage gestellt werden kann, so können nur Stimmen und Gefühle der Achtung, des Dankes, der aufrichtigen Verehrung und der objektiven Wertschätzung es sein, die uns erfüllen, wenn wir uns IVAN PETROVICS Pavlov's, des grossen sovjetrussischen Physiologen erinnern, der uns mit seinem grossen Wissen und seinem Genie, seiner langjährigen systematischen, geschätzten und ausdauernden Arbeit ein Licht in der Dunkelheit angezündet und uns Weg und Richtung gewiesen hat, welche allen jenen bereitstehen, die die neurophysiologischen Vorgänge verfolgen, verstehen und erklären wollen und durch folgerichtige und systematische Anwendung der pragmatischen Methoden und Verfahren die Ursache für das komplizierte System der Erscheinungen und Vorgänge darzutun versuchen. Die von Pavlov begründete Lehre der bedingten Reflexe ist für die Hirnphysiologie von sehr grosser Bedeutung, da sie jedem Neurologen mit Bestimmtheit jenen Weg weist, der ihm die Erforschung und Erklärung der Physiologie des Gehirns ohne Aufstellen und Hineinmischen von Hypothesen frei ermöglicht.

Die Hirnrinde verursacht auch noch nach den experimentellen Feststellungen Pavlov's sich selbst viel Schwierigkeiten und Kopfzerbrechen. Auch anatomisch besteht die *structura obscura* selbst heute noch, was aus Untersuchungen der letzten Zeit hervorgeht. Doch darf uns dies nicht wundern, denn wer auch nur ein ganz klein wenig in das komplizierte Reich der Struktur und Funktionen des Nervensystems zu schauen versucht hat, ist sich klar darüber, dass noch unzählige Fragen einer Antwort harren. Dies ist aber nur die Lehre von heute, weiter können wir selbst auf wissenschaftlicher Basis nicht gehen. Es ist dies aber keine Resignation, sondern bedeutet, dass Mittel und Methoden heute noch nicht ausreichen, um diese Fragen befriedigend erledigen zu können. Es steht aber ausser Zweifel, und auf Grund naturwissenschaftlicher Betrachtungen hegen wir die berechtigt erscheinende Hoffnung, dass — von den bisher erreichten Ergebnissen ausgehend — die Rinde des Grosshirns, die auch bis heute so vieles aus dem wunderbar veränderlichen und komplizierten Reiche der Mutter Natur erkannt und erforscht hat, was bisher dichte Nebel und

die Schleier der Unbekanntheit deckten, einmal auch sich selbst erkennen wird. Und wenn dies zutrifft, woran der Naturwissenschaftler nicht zweifelt, so hat daran *Pavlov*, der sovjetrussische grosse Denker und unsterbliche Physiologe unbedingt einen grossen Anteil, vor dem auch wir, ungarische Neurologen, uns aus Anlass seines 100-jährigen Geburtsjubiläums als vor dem wahren Forscher, dem genialen Denker und dem exakten Experimenteur in Achtung und Ehrfurcht unter den Fahnen der Anerkennung verneigen.

Die intramuralen Nerven der Kranzgefäße.

(Mit 7 Textabbildungen.)

VON AMBROSIOUS ÁBRAHÁM.

Das intramurale Nervensystem der Kranzarterien, wie es mir mit an verschiedenen Coronararterien durchgeführten Untersuchungen nachzuweisen gelungen ist, unterscheidet sich von dem bisher bekannten Nervensystem der Blutgefäßwand in drei wichtigen Wesenheiten. Der erste besonders auffallende Umstand ist, dass, es in der Adventitia Ganglien gibt, der zweite dass im inneren Teile der Adventitia üppige sensible Systeme enden und der dritte, dass auch die Media unter kräftiger Nervenwirkung steht, nicht nur am äusseren Rande, sondern auch in den tieferen Schichten. Diese drei Besonderheiten haben mich zur Untersuchung der Innervationverhältnisse der Kranzarterien bewogen. Da sich aber andere, die Wand der Coronararterien versorgende Nerven gebilde in solcher Form und Anzahl zeigten, wie ich sie sonstwo nicht gefunden habe, will ich die Innervationsverhältnisse im ganzen behandeln.

Material und Methode.

Als Versuchsmaterial dienten Kranzgefäße von Menschen, Rindern und Schweinen. Als Untersuchungsmethode benützte ich die verschiedenen Formen des Bielschowsky-schen Verfahrens, teils nach der Original-Vorschrift, teils verschiedene Modifikationen. Sowohl für die Untersuchung von Gefässinnervationen, wie auch für neurohistologische Zwecke in jeglicher anderen Richtung erwies sich die eine meiner Modifikationen, die ich im folgenden eingehend beschreibe, als sehr geeignet.

1. Fixierung des Versuchsmaterials in 10%-igem Formalin. Es empfiehlt sich, hierfür saurefreies Formalin zu benützen, wenn gleich ich häufig Gelegenheit hatte festzustellen, dass auch aus monatelang in säurehaltigem Formalin fixiertem Material ausgezeichnete Präparate angefertigt werden können. Zur Fixierung genügen 2—3 Wochen, doch werden stets bessere Ergebnisse erzielt, wenn das Material Monate hindurch, ja bis zu einem Jahr in der Fixierflüssigkeit gehalten wird.

2. Das fixierte Material wird 10—15 Minuten in dest. Wasser gewaschen und dann mit dem Gefrier-Mikrotom Schnitte daraus hergestellt. Richtung und Dicke der Schnitte werden von den Aufgaben der Untersuchung bestimmt. Handelt es sich um Gefäße, so kommen natürlich in erster Linie Tangentialschnitte in Frage, und zwar solche, die die Adventitia, bezw. den hauptsächlich an der Media gelegenen Teil derselben und ein möglichst grosses Gebiet von Geweben aus einer Schicht enthalten. Die Schnitte werden in destilliertes Wasser gegeben und darin 6—8 Std., evtl. auch länger belassen.

3. Die Gefrierschnitte kommen in eine 10%-ige Silbernitratlösung, in der sie im Dunkeln bei Zimmertemperatur 60—75 Stunden lang aufbewahrt werden.

4. Die Schnitte werden mit Hilfe eines spitz ausgezogenen Glasstäbchens aus der Silbernitratlösung genommen, schnell in destilliertem Wasser gewaschen und in eine Ammoniak-Silberlösung gegeben.

5. Herstellung der Ammoniak-Silberlösung: Zu 5 ccm 20%-igem Silbernitrat geben wir 3 Tropfen 40%-ige Natronlauge und tröpfeln dann zu dem so entstandenen Niederschlag solange Ammoniak, bis die Flüssigkeit vollkommen klar wird. Gelegentlich kann eine gewisse Trübung auch bestehen bleiben, ohne dass aber dadurch die Imprägnation schädlich beeinflusst würde. Zu der erhaltenen Flüssigkeit geben wir 20 ccm dest. Wasser. In das so hergestellte Ammoniak-Silbergemisch werden die Schnitte gegeben und darin belassen, bis sie ein taback-braune Farbe annehmen. Meinen Erfahrungen gemäss sind hierzu 3—4 Minuten ausreichend. Nun gelangen die Schnitte in folgendes Medium:

6. 50 ccm. dest. Wasser + 3 Tropfen Acidum aceticum glaciale. Hierin bleiben sie für eineinhalb Minuten.

7. Reduktion. Herstellung der Reduktionsflüssigkeit: 85 ccm Leitungswasser werden 15 ccm Formalin beigelegt. In dieser Flüssigkeit bleiben die Schnitte, bis ihnen weisse Wolken entsteigen. Nach meinen Erfahrungen tritt die Reduktion binnen 20 Minuten ein. Nun werden die Schnitte in eine grössere Menge destillierten Wassers gegeben und wenigstens eine Stunde lang darin belassen. Die Reduktion kann manchmal etwas verzögert sein, was natürlich im Mikroskop leicht kontrollierbar ist. Die in dest. Wasser gut ausgewaschenen in einer 5% igen Natriumthiosulfatlösung fixierten und im destillierten Wasser gründlich ausgewaschenen Schnitte sind nach sorgfältigem Einschliessen selbst für die feinsten Untersuchungen ausgezeichnet geeignet. Will man aber ganz einwandfreie und schöne Präparate erhalten, so empfiehlt sich eine Nachvergoldung der Schnitte auf die bekannte und häufig beschriebene Weise. Das von mir im Anschluss an Bielschowsky nach langem Experimentieren, Probieren und häufiger Erfolglosigkeit aufgestellte und schriftlich hier zum ersten Mal niedergelegte Verfahren ist — wie ich bereits erwähnte — bei Einhaltung der erwünschten Genauigkeit, Reinheit umsichtiger Sorgfalt und Geschicklichkeit zur Lösung von neuro-histologischen Problemen aller Art vorzüglich geeignet und ich bin überzeugt, dass auch der begabte Anfänger damit schöne Ergebnisse zu erzielen vermag.

Histologische Befunde.

Es ist mir bei der Untersuchung der Arteria coronaria verschiedener Provenienz schon bei den ersten Präparaten aufgefallen, dass diese Blutgefässe unter einer unverhältnismässig reicheren Nervenwirkung stehen; als andere, was durch die ausserordentlich wichtige Funktion, die diesen wahrlich zuteil wird, natürlich und verständlich erscheint. Dieser grosse Nervenreichtum macht vielleicht

auch jene physiologischen, pathologischen und pharmakologischen Besonderheiten verständlich, wegen denen die Kranzgefässe in unseren Tagen auch bei Laien so bekannt werden.

Dieser Reichtum bezieht sich insbesondere auf Schnitte verfertigt aus der Adventitia der Coronaria des Schweines. An diesen verlaufen Nervenstämmе verschiedener Grösse zwischen den wellenförmig laufenden kollagenen Bündeln im Fettgewebe und zwischen den Vasa vasorum von verschiedenen Kaliber. Oftmals anastomosieren die dünneren Stämme untereinander, hierdurch entstehen dicke Nervenstämmе, in denen wellenförmig verlaufende, verschieden dicke



Abb. 1. Homo: Nervenplexus aus der Wand der Kranzarterie. Bielschowsky-Methode. a) Nervenstamm, b) Nervenzelle, c) Nervenfaser, d) Bindegewebe. Vergrösserung 900 x.

marklose Fasern laufen. Nicht selten gibt es auch untereinander manchmal dicht verankerte kleinere Stämme, die eine ganz besondere Form dadurch annehmen, dass sich in diesen die Fasern öfters nach einander austauschen, von einem Stamme in einen anderen übergehen, dann zurückkehren, eventuell nach einem zurückgelegten längeren oder kürzeren Weg wieder in einen Nervensstamm von ähnlichem oder dünnerem Kaliber treten. Solche und ähnliche Stämme schreiten gewöhnlich neben kleineren Arterien vorbei, und können sich als Blutgefäss-

Begleiter verzweigen, die in der Wand eines kleinen Gefässes in Fasern zerfallen.

Es ist besonders in der Wand der menschlichen Coronaria keine Seltenheit, dass in den grösseren Nervenstämmen, oder noch mehr in der Verzweigung derselben Nervenzellen vorkommen. (Abb. 1.) Diese Zellen ordnen sich manchmal gruppenweise nebeneinander, es kommen aber auch vereinzelt vor, die sich wie das im sympathischen Nervensysteme kein aussergewöhnlich seltener Fall ist, mit ihren Fortsätzen direkt dem Nervenstamm anschliessen. Diese Zellen sind alle multipolar und vertreten allgemein den Typ Dogiel eins; es gibt aber auch solche, die nach dem zweiten Typ aufgebaut sind und somit fernere Verbindungen bewerkstelligen. Es gibt dabei

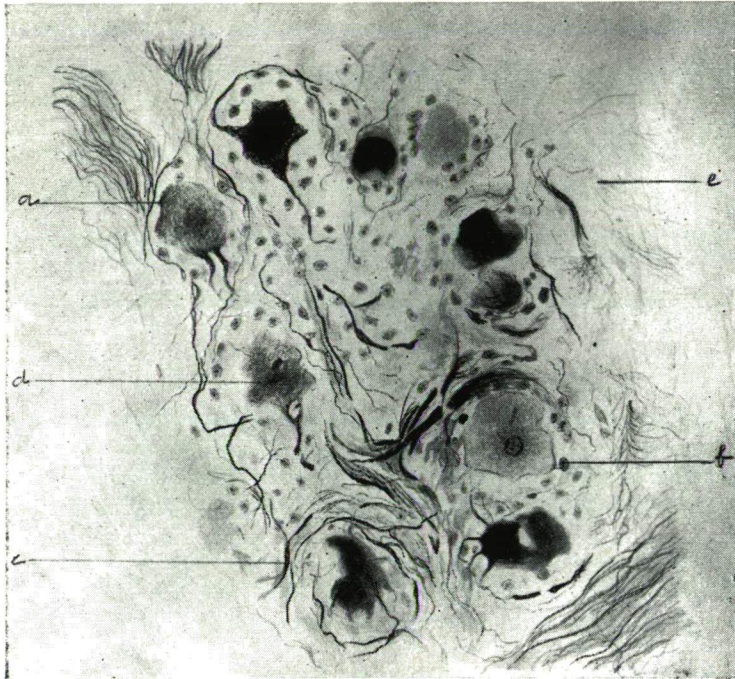


Abb. 2, Homo: Ganglion aus der Wand der Kranzarterie. Bielschowsky-Methode. a) Nervenzelle, b) Kapselzellkern, c) Nervenfasern, d) Fensterzelle, e) Bindegewebe. Vergrößerung 500 x.

auch solche, die viele kurze Fortsätze haben, welche in der Nähe der Zelle am Ende leicht knüppelartig ausgebreitet frei enden; selbige haben auch solche Fortsätze, die in einen Nervenstamm eintreten.

In der Wand der menschlichen Arteria Coronaria sind grössere ausgebreitete Ganglien auch nicht selten, in denen sich Zellen verschiedener Konstitution ablösen. Die Konstitution und die Form hängen natürlich von Anzahl und Form der Fortsätze ab; sie hängen aber auch von der Situation und der Anzahl der durchlaufenden beziehungsweise sich verbindenden Fasern ab. Die Nervenzellen werden überall von Satellitenzellen umgeben. (Abb. 2.)

Glaser, der die Ganglienzellen ebenfalls bemerkte, die nach seiner Ansicht „grosse Ähnlichkeit mit denen des Plexus aorticus“ zeigen, konnte um sie keine Kapseln wahrnehmen. Das finde ich natürlich, denn seine Präparate sind mit Rongalitweiss-Methylenblau verfertigt, dieses Verfahren ist aber nicht geeignet um hiedurch feine neurohistologische Strukturen zu erhalten. Dass es wahrlich Satelliten-Zellen gibt, beziehungsweise dass die Nervenzellen von solchen Gebilden umgeben sein müssen, wird nichtsdestoweniger von einem Umstand bewiesen, dass nämlich schon an einem mit kleiner Vergrösserung untersuchten mikroskopischen Bilde neben und um die Nervenzellen überall viele rundliche Kerne zu sehen sind, unanfechtbar Kerne der Kapselzellen.

Noch bemerkbarer sind diese Verhältnisse an grösseren Ganglien, an welchen die Fasern und Verbindungsverhältnisse der Zellen klarer zum Vorschein kommen; mit Ausschluss jeden Zweifels wird dabei bewiesen, dass die Nervenzellen wirklich mit Kapselzellen umgeben sind deren Kerne sehr gut bemerkt werden können. Leider kann eine beruhigende Antwort auf die Frage, ob die Kapselzellen Syncytium bilden, wie Stöhr behauptet, oder ob es sich um vereinzelte Zellen handelt, wie ich im Ganglion coeliacum gefunden, nicht gegeben werden.

Unter den Ganglienzellen, die, wie wir bereits erwähnt haben, allgemein nach dem sympathischen Typus aufgebaut sind, hatte ich in der Wand der menschlichen Arteria coronaria ganz ausserordentliche Formen gefunden. Davon ist eine eine typische Fensterzelle. Die Anzahl ihrer Fortsätze ist zwei, Form und Habitus sprechen dafür, dass es sich wahrlich um eine multipolare Zelle handelt, die bloss durch das Messer der Mikrotoms von den übrigen Fortsätzen beraubt wurde. Ihr Protoplasma, so auch das Axoplasma in ihren Fortsätzen sind stark faserig; besonders charakteristisch ist aber das runde Fenster, welches im Ansatz eines Fortsatzes zu sehen ist. Diese Erscheinung ist von einer anderen Stelle her bekannt. Ich selbst habe im gemeinsamen trigeminen und facialis Ganglion des Karpfens viele solche Zellen beobachtet. Wir stehen allerdings einer ziemlich seltenen Erscheinung gegenüber, die vielleicht als Abnormität der Entwicklung gewertet, vielleicht aber auch als ständige Eigenart bestimmter intramuralen Ganglienzellen betrachtet werden kann. Hievon habe ich sonst in einer meiner früheren Untersuchungen, welche von den Nervenverbindungen der Sinusgegend des menschlichen Herzens handelt, bereits berichtet; ähnliche Verhältnisse habe ich aber auch am Darmkanal der Schnecken nachgewiesen.

Noch interessanter ist das Phänomen, welches ich in der Adventitia der menschlichen Arteria Coronaria in einem anderen früher mitgeteilten grösseren Ganglion — dargestellt in Abbildung 2 — wahrgenommen habe. Hier ist eine sehr grosse Anzahl von Nervenzellen verschiedener Form sichtbar. Besonders interessant sind hievon jene, aus welchen nach sehr kurzem Ablauf hakenartig sich rückwindende Dendrite entstehen. Diese Zellen verhalten sich, als ob sich der sich ausbreitende Endteil der Dendrite von neuen in den Körper der Zelle zurückflechten würde. Es ist aber möglich, dass dem nur im Bilde so

ist und in Wirklichkeit nur die Fortsätze unter die Zellen gleiten. Dabei gibt es solche, deren viele lange Fortsätze die das Ganglion durchlaufende Faserbündel überschritten, sich mit dem Seitenteil des Nervenstammes verbinden, und auch solche, die von einer grossen Masse Fasern, teils eigener Abstammung, teils Gastfasern, dicht, fast wie bewickelt umgangen werden. Dabei sind mir auch solche Zellen aufgefallen, deren Fortsätze in geraumer Entfernung von der Zelle zusammengeraten sind. Zuerst übersah ich einfach dieses Bild und dachte, dass spitzig werdende Teile der Fortsätze unter- oder übereinander treten; stärkere Vergrösserungen haben mich aber belehrt, dass es sich hier wahrscheinlich um eine Anastomosis handelt, also



Abb. 3. Homo: Nervenzelle aus der Wand der Kranzarterie, Bielschowsky-Methode. Vergrösserung 1800 x.

um einen Fall, welchen ich bei meinen bisherigen Untersuchungen in keinen einzigen Falle sicher bemerkt habe. Es kann aber auch mit Recht angenommen werden, dass sich auch hier fenstrige Fälle melden, sogar in selbiger Zelle in Mehrzahl. (Abb. 3.)

Es muss als ein nicht weniger bezeichnendes und auch von physiologischem Standpunkte schwerwiegend zu beurteilendes Phänomen betrachtet werden, dass wir in der inneren Schicht der Adventitia ein so reiches Nervenfasern-Geflecht antreffen, wofür es im Blutgefässsystem nirgends ein Beispiel gibt, nicht einmal an dem so sehr

empfindlichen Wandgebiet, wie dem Sinus caroticus und die Wand des Truncus brachiocephalicus communis. Dies steht fest sowohl bzgl. der menschlichen, wie bzgl. der beiden tierischen Coronarien und ganz besonders bzgl. der des Rindes.

In allen drei Fällen nämlich, besonders aber beim letzteren gibt es zwischen den besonders eigenartigen und an Fortsätzen reichen Fibroblasten ein wellenförmig verlaufendes, und allgemein reiches Nervengeflecht, dessen gleiches ich noch an keinem einzigen Blutgefässe, an der fraglichen Stelle gefunden habe. Die Fasern des Geflechtes verlaufen durchschnittlich auf einer kleineren-grösseren Distanz voneinander und nebeneinander, wie die Fäden einer wellenförmigen Locke. Unter den Fasern kommen ziemlich viele von dickerem Typus vor, an denen einander nach grösseren Abständen lang gedehnte Varixen folgen. Der Rand der Fasern ist glatt, Markscheiden haben sie keine, es ist schon möglich, dass sie zum sympathischen System gehören. Die Anzahl der Fasern ist an der angemarkten Stelle so hoch, dass ohne Übertreibung behauptet werden kann, dass jener Teil der Adventitia, welcher unmittelbar an die Media angrenzt, von einer ganz geschlossenen und vollkommen zusammenhängenden Nervenfaserschicht begrenzt wird. Das Bild stimmt eigentlich mit den in der ähnlichen Schicht des Sinus caroticus und des Truncus brachiocephalicus gefundenen Verhältnissen überein, es besteht aber ein Unterschied, da sich dort an der Grenze der beiden Schichten ein übereinander fast zusammenhängendes neurofibrilläres Geflecht ausbreitet, während es hier nur Fasergeflechte gibt. Ein weiterer Unterschied ist ferner, dass während es sich dort im genauesten Sinne des Ausdruckes um ein Nervenendsystem handelt, hier nur eine Übergangs-Verbindung besteht, die als Reizüberträger nur mit der Lehre der langen Berührung verwertet werden kann.

Nicht uninteressant und vom physiologischen Standpunkte unbedingt schätzbar ist das Phänomen, welches das Verhältnis der Geflechte zu den Gefässen der Adventitia zeigt. Diese Gefässe umlaufen die Adventitia, vorwiegend deren äussere Schicht überreich. Besonders charakteristisch sind jene Bilder, wo zahlreiche kleine Arterien durcheinander schlüpfen und dabei viele ungeteilt laufende und mit Seitenverzweigungen bespickte Blutkapillaren, in deren Nähe dicke Nervenstämmen laufen, zu sehen sind. (Abb. 4.) Diese Stämme verlaufen wellenförmig den Gefässe entlang, verbinden sich mit einander und diese Verbindung ist eine solche, dass, die Reizleitung nach allen vorstellbaren Richtungen geschehen kann. Das Interessante an diesen Nervenbündeln ist der Umstand, dass die darin laufenden Fasern nicht gleichförmig sind, obschon das Bild, auf welchen neben vielen dünnen Nervenfasern mit beiläufig gleichem Durchmesser in kleinerer Anzahl auch solche Fasern verlaufen, die an Stärke die vorherigen mehrfach übertreffen, stark wellenförmig sind und mit langen Varixen beladen sind, als allgemein gültig angesprochen werden kann. Dieser auffallende Unterschied an Stärke kann in allen untersuchten Coronaria-Fällen beobachtet werden, am auffallendsten aber an der Coronaria des Schweines, wo die dicken Fasern auffallend und manchmal um das Mehrfache des Diameters von den dünneren Fasern abweichen. Im

allgemeinen folgen den Fasern länglich rundliche Kerne, zweifellos Kerne der Neurolemma.

Die Vielfältigkeit der Möglichkeiten, welche in der Richtung der Reizleitung bestehen, spiegeln sich mehr in Fällen, wo die Verbindungs-Verhältnisse der sich dichotomisch teilenden und dann sich wieder vereinigenden Nerven von uns untersucht werden. Solche Bilder sind überaus interessant, gleichzeitig aber auch unverständlich. In diesem Falle teilen sich in Wirklichkeit drei Nerven in sechs Zweige. beziehungsweise vereinigen sich die Fasern von sechs Zweigen so in drei Zweige, dass infolge des Ablaufes und der Verbindung der Faser Lei-

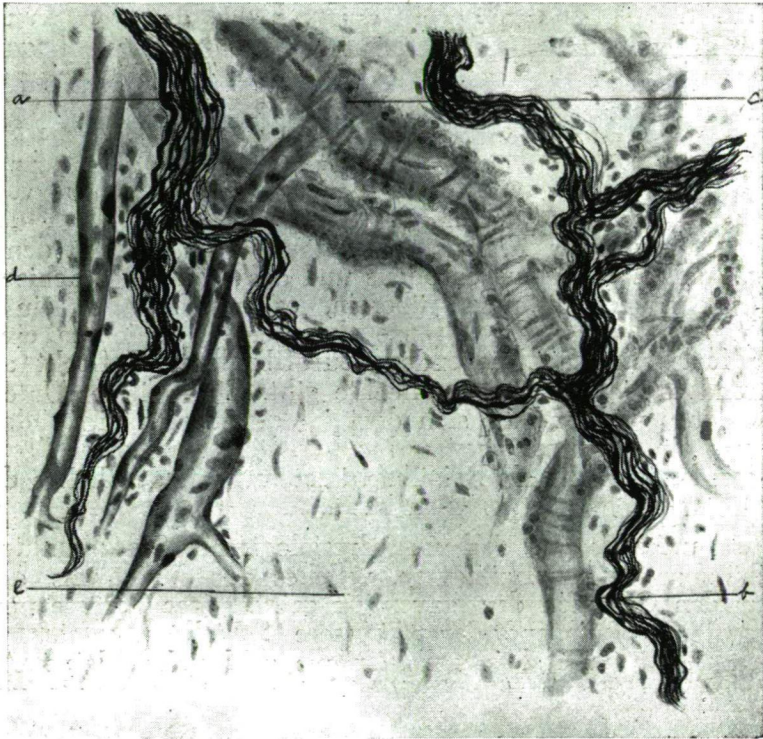


Abb. 4. *Bos taurus*: Nervenplexus aus der Wand der Kranzarterie. Bielschowsky-Methode. a) Nervenstamm, b) Nervenfaser, c) Arterie, d) Blutkapillare, e) Bindegewebe. Vergrößerung 400 x.

tung und Reizung nach allen Richtungen vollkommen zur Geltung kommen können. Es ist interessant, dass das Kaliber der Fasern solcher Verbindungen gleichmässiger, ihr Rand glatter und der Unterschied zwischen dickeren und dünneren Fasern weniger auffallend ist. Das ganze Bild scheint einen Zeugenbeweis zur Gleichförmigkeit und Ähnlichkeit zu führen.

Neben den grösseren Nervenstämmen, die zwischen den Vasa vasorum laufen, sind an der Coronaria des Rindes die um die Kapillargefässe liegenden ungewöhnlich dichten Geflechte besonders

auffallend. Diese wellenförmig ablaufenden Geflechte mit glatter Kontur bestehen aus Fasern verschiedener Dicke; sie sind sehr reich und besonders im Falle der Blutader ausserordentlich ungewohnt. Dergleichen haben wir bisher noch in keiner Aderwand beobachtet. (Abb. 5.) Das entlang der Kapillargefässe vereinzelt oder seltener eventuell paarweise auch grosse Wellen schlagende glättrandige dünne Begleitungsfasern laufen, kann als allgemein bekannt angesprochen werden: was aber auf Abbildung 5. zu sehen ist, kann in Beziehung der Nerven in seiner Ganzheit als Lokalgepräge beansprucht werden. Es ist natürlich, dass diese Fasern, wie auch auf der Abbildung gut

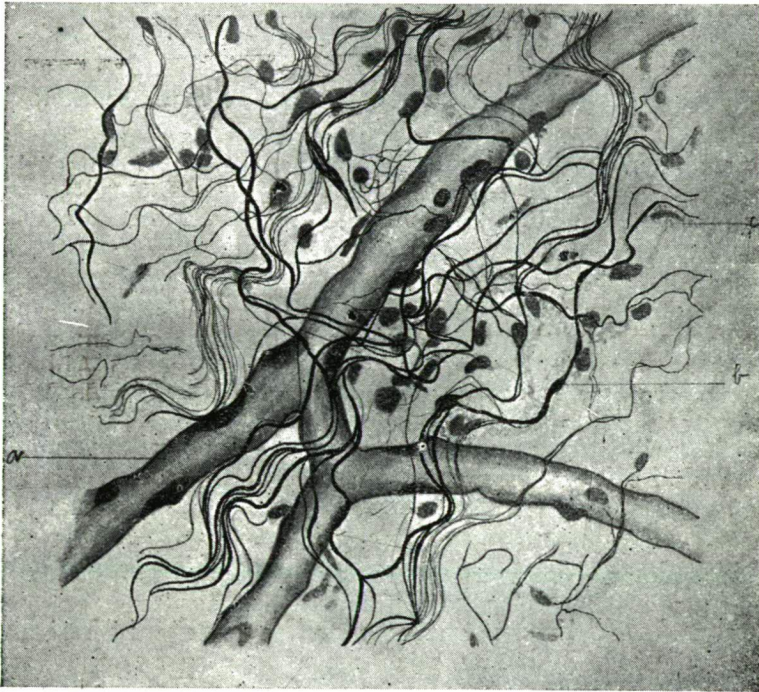


Abb. 5, *Bos taurus*: Nervengeflecht aus der Wand der Kranzarterie. Biel'schowsky-Methode, a) Blutcapillare, b) Nervenfasern, c) Bindegewebszelle, Vergrösserung 1300 x.

bemerkbar, nicht alle kapillargefässbewegend und die Adventitia betreffend bloss durch ihren Reichtum so charakteristisch sind, dass ihre die Coronaria betreffende Eigenart in Kenntnis der Tatsachen kaum zu bezweifeln ist.

Ob diese Fasern sensible oder motorische sind, kann an Hand morphologischer Kenntnisse mangels entsprechender Experimente nicht entschieden werden, es besteht aber kaum ein Zweifel, dass diese Fasern in ihren Vielheit und Mannigfaltigkeit wirklich als Kapillaren-Begleiter fungieren.

Neben den bisherigen begleitenden Fasern gibt es in der Adventitia eine grosse Anzahl solcher Fasern, die als Reizleiter der Wand

eines Haargefässes, dicht zum Kapillargefäss gehören. Diese Fasern sind **auch hier, wie sonst überall im Organismus, sich von den die kleinen Arterien begleitenden Nerven ablösende vereinzelte Fasern, oder aus kaum einigen Fasern bestehende elementare Nervenstämme, die unmittelbar an den Endothelzellen der Kapillargefässe laufend unbedingt geeignet sind, dass sie im Besitze entweder des Gefühls-oder des Ausführungsimpulses Teilhaber des Pulsierens der Kapillargefässe seien, dieses so ausserordentlich wichtigen Faktors im Leben des Organismus.** Diese Fasern stammen, wie das an den Schnitten gut zu sehen ist, aus den begleitenden Fasern, und gewöhnlich — nicht durch Verzweigung, sondern so, dass sie, aus dem Begleitungsnerve zumeist einzeln ausscheiden, um sich stellenweise gradeswegs auf das Endothel zu neigen. Diese Fasern können sich, wie das bei ganz starker Vergrösserung gut sichtbar ist, an der Wand des Kapillargefässes eventuell auch öfters verzweigen. Sie laufen jedenfalls unmittelbar an der Fläche der Epithelzellen, mit denen sie sich naturgemäss auf einem längeren oder kürzerem Wege berühren. Sie berühren sich aber natürlich auch mit den Perizyten und sind hiemit aus ihrer Position beziehungsweise aus ihren möglichen Verbindungen beurteilt entweder einfach sensible und fangen den Druck des in der Kapillargefässen fliessenden Blutes auf, oder aber halten sie durch die Rougetischen Zellen als zentrale Impulsbeförderer die Gefässwand im Tonus. Es kann jedoch auch als wahrscheinlich angenommen werden, dass Effectoren: und Rezeptoren? in derselben Bahn von längerem oder kürzerem Ablauf nebeneinander vorwärts schreiten und somit nach Bedarf beide Wirkungen, einmal tonisch, andernfalls reflectorisch, immer, zur Geltung gebracht werden.

Der Nervenreichtum der Media ist nicht viel geringer, als der der Adventitia. Diese Behauptung bezieht sich im allgemeinen auf jede Coronaria, besonders aber auf die des Schweines. Vom Standpunkte der allgemeinen Nervenlehre ist dies ein ganz neuer Sachverhalt und auch im Vergleich zu ähnlichen Verhältnissen anderer Arterien überraschend. Zuerst überraschend, weil die bisherigen Untersuchungen, die wir in Bezug ähnlicher Schichten anderer Blutgefässe unternommen haben, restlos darin übereinstimmten, dass in der Tunica media tiefer keine Nervenfasern sind. Zufolge der Resultate der jetzigen Untersuchungen kann dasselbe in geringem Masse bezüglich der Arteria coronaria des Menschen und des Rindes festgestellt werden, wo es bisher nirgends gelungen ist entscheidend zu beweisen, dass in den tieferen Schichten der Tunica media Nerven laufen. Umso überraschender ist es also, dass die Media der Arteria coronaria des Schweines an Nerven ausserordentlich reich ist. (Abb. 6.) Diese Nerven durchlaufen einige Gebiete in Form von kleineren-grösseren Stämmen ohne sich zu verzweigen, anderwärts verzweigen sie sich, reichlich, in einzelnen Fällen vertauschen sich sogar die Fasern der kleineren Nachbarzweige. Die Fasern sind durchschnittlich dünn, wellenförmig und ganz allgemein varixfrei. Es gibt jedoch, wenn auch seltener, dickere Fasern, an welchen die länglichen Varixe stark auffallen.

Dieses allgemeine Nervenbild wiederholt sich in der stark mus-

kulösen Schicht der Media des öfteren und ziemlich mannigfaltig, gerade wegen dem ungewöhnlichen Reichtum habe ich die Wahrheit des Bildes lange bezweifelt. Ich dachte nämlich, dass die reichen Nervendbilder durch die Dicke der Schnitte verursacht worden seien, auch so habe ich keine Antwort auf die Frage erhalten, was die Ursache sei, dass sich an vielen anderen Media-Abteilungen, die ich viele Jahre hindurch an gleich dicken Schnitten zur Untersuchung herangezogen habe, keine ähnlichen Fasern meldeten. Ich muss nämlich betonen, das ich in der Wand jener zahlreichen kleineren und grösseren Arterien, welche ich im Laufe der vergangenen Jahre besonders während dem Studium der Pressorezeptoren zur Untersuchung heran-

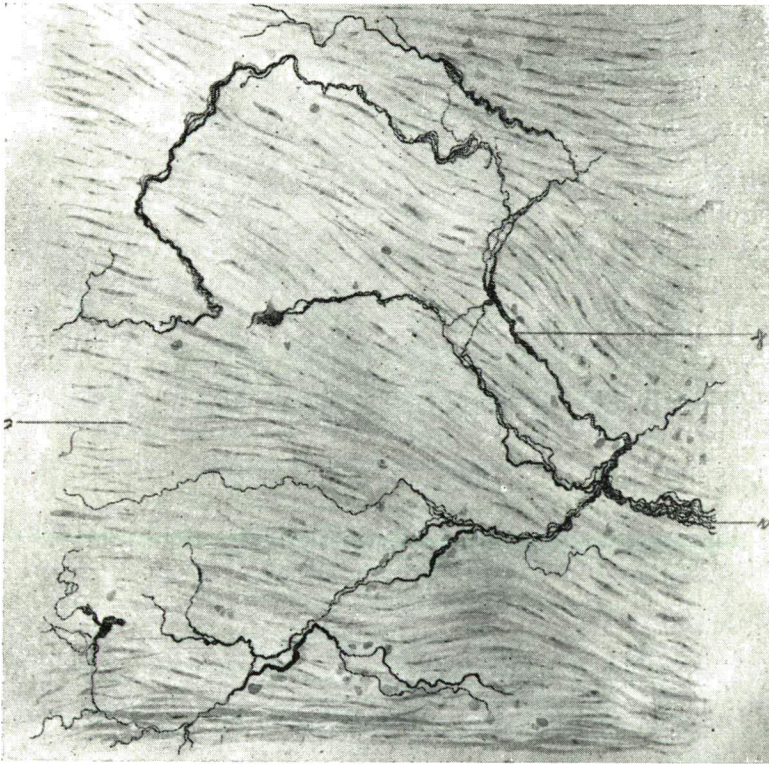


Abb. 6. *Sus scrofa domestica*: Innervation der Media der Kranzarterie.
a) Nervenstamm, b) Nervenfaser, c) glatte Muskelzelle. Vergrößerung 290 x.

gezogen habe, abgesehen von seltenen und einzeln laufenden Fasern in der Media keine Nervenfaser getroffen habe. Diese negative Erscheinung hat mich zur gründlicheren Untersuchung der Frage im Falle der coronarischen Arterien bewogen. Deshalb habe ich von meinen am schönsten imprägnierten Gefrierschnitten, die ich aus einer coronarischen Arterie des Schweines verfertigt habe, Schnittserien von 5 Mikronen gemacht und versuchte mich nachher zu vergewissern, ob die Nervenfaser wirklich im glatten Muskelgewebe laufen, oder

ob sie sich bis zum Rande der Adventitia erstreckend die Muskelschicht durchstossen. Die so erhaltenen mikroskopischen Bilder haben mich vollkommen überzeugt, dass es sich hier wahrlich um eine ganz neue Erscheinung handelt, um die reichliche Innervation der Tunica media. Wenn auch im allgemeinen sämtliche Nervenbilder reich sind, muss doch betont werden, dass die Anzahl der Nerven, insbesondere der Media um so grösser ist, je näher wir zu der sonst nicht scharfen Grenze zwischen Media und Adventitia kommen. Nach sorgsamer Überprüfung einer grösseren Anzahl von Präparaten bin ich zur Überzeugung gekommen, dass mit Annäherung der Grenze die Nervenversorgung reicher wird, die Verzweigungen dichter sind und sich in grösserer Anzahl melden, die Fasseraustausche häufiger werden und dass sich dabei Endgebilde melden, die in ihrer Erscheinung und in ihrer Position gleichfalls neu sind und sich als typische und besondere Grundbestandteile der Media der Coronaria des Schweines melden. Solche Gebilde sind ihrem Wesen nach Endformationen grösserer Ausbreitung, hauptsächlich jedoch Platten, oder elementare Fasergebilde, welche auf den Muskelgewebe oder auf der Grenzschicht der Adventitia sitzen und welche als unzweifelhafte Endigungen eine Verbindungsrolle spielen.

Die infolge Verbindung der Nerven und der Nachbarstämme zustandekommanden Geflechte melden sich in, reichster Form am Verbindungsorte der Adventitia zur Media. Fast erscheint es, als ob hier wirkliche Endnetze wären, in welchen die Nervenfasern, wie in der Neurohistologie seinerzeit in den von Stöhr viel erwähnten Terminalreticula, ineinander übergehen, die sich später aber in weit ausgebreiteten und sehr feinen Geflechten verlieren. Nach meiner Beobachtung sind solche terminalreticulumartige Gebilde nur scheinbare, denn die Selbstständigkeit der Fasern kann zumeist auch in diesen Fällen konstatiert werden. Ich erlaube mir jedoch aus ihrer Situation und aus ihrer Struktur zu folgern, dass es vielleicht Pressorezeptoren sind und als solche auch hier eine pressoreceptorische Rolle innehaben. Dass diese Behauptung nicht ganz grundlos sein kann, geht aus dem Umstand hervor, dass die weit ausgebreiteten neurofibrillären Endnetze, an deren Entstehen manchmal auch mehrere Fasern teilnehmen können, in ihrer Struktur jenen Endplatten gleichen, welche bisher aus dem Sinus caroticus und aus dem Aortenbogen beschrieben sind, deren pressoreceptorische Beschaffenheit auch experimentell unzweifelhaft bewiesen ist. (Abb. 7.)

Es steht zwar fest, dass es sich hier bloss um eine Ähnlichkeit handelt, denn auch selbst das ganze Nervenbild hat einen anderen Charakter; die mit ganz grosser Vergrösserung verfertigten Bilder scheinen jedoch überzeugend zu bestätigen, dass die Faserendigungen von besonderer Konstitution, wie an den früher erwähnten Stellen auch hier sensibler Natur sind. Dieser Sachverhalt scheint auch durch das mit grosser Vergrösserung verfertigte mikroskopische Bild, welches uns Abbildung 7. vorweist, bewiesen zu sein. Auf diesem ist das Endplattensystem einer einzigen unscharf umrissenen Endfaser aufgewiesen. Dieses System ist so ungewohnt, auch in seiner Unbestimmtheit so charakteristisch und zeigt in dem mit dem Muskel

unmittelbar verbundenen Bindegewebe eine so hohe Selbständigkeit, dass ein Zweifel an seiner fühlenden Art kaum angebracht scheint. Wenn dem so ist, kann aus dem Reichtum und der besonderen Physiologie der coronarischen Arterien gefolgert auch kein Zweifel bestehen, dass die coronarischen Adern wenigstens an einigen Stellen wirklich mit Receptoren versehen sind. Im Sinne unserer Erörterung besteht also die Möglichkeit, dass wir auch hier wie im Sinus caroticus, im Glomus caroticum, am Ansätze des Truncus brachiocephalicus, in der Wand der Aorta und in der Anfangsabteilung der Arteria renalis einem reflektorisch wirkenden Nervenapparate gegenüberstehen. Es muss aber bemerkt werden, dass solche Endorgane mit sensibler Konstruktion bisher nur in den coronarischen Adern des Schweines und des Rindes nachgewiesen wurden. In der menschlichen Kranzarterie haben wir Nervenendvorrichtungen von solcher Art und von solchen Bau

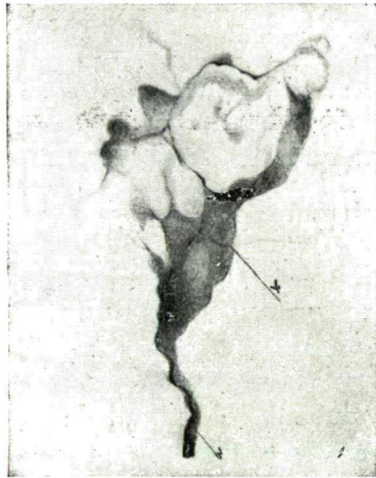


Abb. 7. *Sus scrofa domestica*: Nervenendigung aus der Wand der Kranzarterie. Bielschowsky-Methode.
a) Nervenfaser, b) Endplatte, Vergrößerung 1800 x.

bisher nicht gefunden, wodurch natürlich noch keinesfalls bewiesen ist, dass es hier solche Vorrichtungen nicht gebe. Wer sich mit der Erforschung der mikroskopischen Bestandteile des Nervensystems, wenn auch nur kurze Zeit befasst hat, muss darüber in Reinem sein, dass wir diesbezüglich noch mächtigen Schwierigkeiten gegenüberstehen: all dies bezieht sich in gesteigerten Masse auf das Nervensystem der Blutgefäße, deren Erforschung zu den schwierigsten Aufgaben der Nervenhistologie gehört.

Übrigens habe ich auch in der Adventitia der menschlichen Arteria coronaria spezifische Nervenfasergebilde gefunden, die entlang der Kapillargefäße Platz nehmen und die eigentlich als verschiedenartige Schleifenformationen auffallend dicker markhaltiger Fasern zu betrachten sind. Solche Fasern sind nicht nur selbst sehr dick, sondern auch die Markscheide ist stark dick. Die Faser selbst ist absolut glatt-

randig und stark fibrilliert, es gibt aber auch Gebilde, die unzweifelhaft zu diesen Fasern gehören, aller Wahrscheinlichkeit nach jedoch den Charakter eines pathologischen Zustandes an sich tragen. Aus ihrer Position und aus ihrer Form muss nichtsdestoweniger allgemein gefolgert werden, dass diese sensible Bestandteile der Coronaria sind, denen bei der Auslösung der coronarischen Reflexe eine wichtige Rolle zukommen kann. Sind diese jedoch motorische Elemente des Vagus, so stehen die Kranzarterien unter doppelter Innervation und hiemit klären sich die sich seit langem hinschleppenden Fragen der doppelten Innervation der Blutgefässe auf. Es ist nämlich bekannt, dass die Physiologen innerhalb der die Wand der Blutgefässe bewegenden, oder vielleicht richtiger gesagt die Bewegung der Gefässe regulierenden vasomotorischen Nerven vasoconstrictorische und vasodilatatorische unterscheiden, was von den Anatomen besonders vor nicht allzu geraumer Zeit mit der Begründung, dass zwei Faserarten morphologisch nicht abgesondert werden können, in Abrede gestellt worden ist. Wenn es sich aber so verhält, wie ich behaupte, und dafür besteht objektiv gesehen überhaupt kein Zweifel, dann gibt es wirklich eine doppelte Innervation, denn diese kann in der Wand der Kranzarterien klar ertorsent werden und sie meldet sich auch in scharf abgesonderter Form. Bei der Arbeit des Herzens kann an Hand von Experimenten beobachtet werden, dass der Vagus ein hemmender Nerv des Herzens ist, durch den Sympathicus aber die Herztätigkeit angespornt wird. Wenn nun morphologisch dasselbe auf die Wand der coronarischen Arterien bezogen werden kann, so muss dies auch die Tätigkeit betreffend gültig sein. Mit diesen Tatsachen gelangt das Leben und die Rolle der Kranzarterien in ein ganz anderes Licht.

Die Innervation der Kranzvenen zeigt uns nichts besonders. Doch sind auch diese an Nerven genug reich, wie es an Schnitten aus dem Sinus coronarius des Menschen und des Rindes festgestellt ist. Dieser Reichtum bezieht sich erstens auf die Adventitia, wo viele Nervenfasern und anastomosierende Nerventämme verlaufen. Ganglienzellen und Ganglien sind in der Wand der Kranzvenen nicht gefunden worden.

Zusammenfassung.

1. Die Kranzarterien sind an Nerven viel reicher, als die sonstigen Abteilungen des Arteriensystems.
2. In der Wand der Kranzarterien sind im Laufe der Nerventämme Ganglienzellen und kleinere Ganglien eingeschaltet. Die Ganglienzellen gehören ihrer Struktur nach grösstenteils zum Typus Dögiel I.
3. Es zeigen sich an dem gegen die Media liegenden Rande der Adventitia der Kranzarterien auch sensible Nervenendigungen, die nach ihrer Struktur und Lage Pressoreceptoren sind.
4. Die Media der Kranzarterien steht besonders bei dem Rinde und dem Schweine unter einer sehr starken Nerveneinwirkung. Die sympathischen Nervenfasern treten in sehr grosser Menge tief in die Muskelschicht hinein und bilden hier ein sehr dichtes und feines Nervengeflecht.

5. In der Wand der Kranzarterie des Menschen wurden dicke, markhaltige Nervenfasern gefunden, deren Anwesenheit dafür spricht, dass die Kranzarterien unter einer auch morphologisch nachweisbaren doppelten Innervation stehen.

6. In der Wand der Kranzvenen sind weder Ganglienzellen noch Ganglien gefunden worden.

A koszorús-erek intramuralis idegrendszeré.

Szerző az ember, a szarvasmarha és a disznó koszorús ereinek a beidegzését vizsgálta meg a Bielschowsky-féle módszerrel és ennek módosításaival. A módosítások közül mindenféle idegszövettani vizsgálatnak az elvégzésére kiválóan alkalmasnak bizonyult a szerzőnek egyik eljárása, amelynek a menete a következő:

1. A vizsgálati anyagot rögzítjük 10%-os formalinban. Tanácsos erre a célra savmentes formalint használni, de sokirányú tapasztalattal rendelkezem arra vonatkozóan is, hogy a savas formalinban hónapokon keresztül fixált anyagból is igen kitűnő praeparatumokat lehet csinálni. Rögzítésre elég két-három hét, de az eredmény mindig jobb akkor, ha az anyagot hónapokon keresztül, vagy, akár egy évig is a rögzítő folyadékban tartjuk.

2. A rögzítő anyagot destillált vízben 10—15 percig mossuk, majd pedig belőle fagyasztó mikrotommal metszeteket készítünk. A metszetek irányát és vastagságát a vizsgálat feladatai határozzák meg. Ha erekről van szó, természetesen elsősorban a tangentialis metszetek jönnek számításba és pedig olyanok, amelyek az adventiciát, illetőleg ennek főleg a media felől eső részét foglalják magukba és pedig lehetőleg minél nagyobb területet, ugyanannak a rétegnek a szöveteiből. A 40 mikronos vastagság itt is megfelel. Természetesen egyes kérdések eldöntésére vékonyabb metszetekre is szükségünk lehet. A metszeteket destillált vízbe tesszük és ebben hagyjuk 6—8 óráig, vagy esetleg tovább is.

3. A fagyasztott metszeteket 10%-os ezüstnitrátoldatba helyezzük és ebben tartjuk sötétben, szoba hőmérsékleten, 60—75 óra hosszúra.

4. A metszeteket hegyesrehúzott üvegpálcikával az ezüstnitrátoldatból kivesszük, destillált vízben gyorsan lemossuk, s azután ammoniákos ezüstoldatba tesszük.

5. Az ammoniákos ezüstöt a közvetkezőképpen állítjuk elő: 5 cm³ 20%-os ezüstnitráthoz hozzáadunk 3 csepp frissen készített, 40%-os natronlúgot. Az így keletkezett csapadékhhoz cseppenként addig adunk ammoniákot, amíg a folyadék teljesen megtisztul. Alkalmassint némi zavarosság is maradhat anélkül, hogy ez az impregnatiót károsan befolyásolná. A kapott folyadékhoz hozzáadunk 20 ccm destillált vizet. Az így előállított ammoniákos ezüstoldatba tesszük a metszeteket, s addig hagyjuk benne, amíg dohánybarnák lesznek. Tapasztalatom szerint erre a célra 3—4 perc elegendő. A metszetek innen a következő mediumba kerülnek.

6. 50 ccm destillált víz + 5 csepp acidum aceticum glaciale. Ebben maradnak a metszetek egy és fél percig; vagy esetleg valamivel tovább.

7. Redukálás. A redukáló folyadékot a következőképpen állítjuk elő. Nyolcvanöt cm³ kútvízhez hozzáadunk 15, vagy esetleg 20 cm³ neutrális formalint. Ebben a folyadékban maradnak a metszetek addig, amíg belőlük fehér felhők szállnak. Tapasztalatom szerint 20 perc alatt bekövetkezik a reduktio, de eltarthat egy óráig is. Ennek megtörténte után a metszeteket nagyobb mennyiségű destillált vízbe tesszük, ahol legalább egy óráig maradnak. A reductio, mint mondtuk, néha tovább húzódhat, amit természetesen mikroszkóp alatt könnyen ellenőrizhetünk.

8. A destillált vízben gondosan, legalább egy óráig mosott, 5%-os natriumthiosulphátban 50 másodpercig fixált és destillált vízben alaposan kimosott metszeteket tökéletesen víztelenítjük, majd pedig kanadabalzsamban állandósítjuk. Az így kapott praeparatumok a legfinomabb vizsgálatokra is kitűnően használhatók. Ha azonban egészen kifogástalan és szép praeparatumokat akarunk kapni, akkor tanácsos a metszeteket utánaranyozni.

A vizsgálatok eredményei, amelyeket a szerző a fent jelzett anyagon végzett, a következőkben foglalhatók össze:

1. A koszorús arteriák idegekkel sokkal gazdagabban vannak ellátva, mint az arteriás rendszernek más szakaszai.

2. A koszorús arteriák falában az idegtörzseknek a lefutásába idegsejtek és kisebb dúcok vannak beiktatva. Az idegsejtek szerkezetükből következően, túlnyomórészt a Dogiel I. típusba tartoznak.

3. A koszorús erek adventíciájának a belső szélén ott, ahol ez közvetlenül a mediához csatlakozik, érző idegvégződések is vannak, amelyek helyzetükből és szerkezetükből következően pressoreceptorok.

4. A koszorús arteriák mediája különösen a szarvasmarhánál és a disznónál, feltűnően erős ideghatás alatt áll. A szimpatikus rostok igen nagy tömegben mélyen belépnek az izomrétegbe és itt igen sűrű és finom idegvégfonadékokat alkotnak, amelyeknek végrostjai valószínűleg a síma izomsejteken epilemmálsan végfejececskében végződnek.

5. Az embernek a koszorús arteriáiban vastag velőhüvelyes rostok futnak, amelyeknek a jelenléte amellet szol, hogy a koszorús arteriák morphologiailag is igazolható kettős beidegzés alatt állanak.

6. A koszorús vénák falában sem idegsejtek, sem dúcok nem fordulnak elő.

ИНТРАМУРАЛЬНАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА КОРОНАЛЬНЫХ АРТЕРИЙ

(Проф. Амбруш Абрахам)

Автор исследовал иннервацию корональных артерий человека, рогатого скота и свини методом „Bielschowszky“ и его изменениями. Между изменениями автор даёт в передней части диссертации одно из своих собственных, которое оказалось особенно пригодным для невро-гистологических исследований.

Краткое изложение результатов исследований, которые исполнил автор на вышеприведённом материале:

1. В коронарных артериях находится больше нервов чем в других участках артерийской системы.

2. В стенах коронарных артерий, в нервной пучке находятся нервные клетки и меньшие ганглии нервов. Нервные клетки это можно констатировать из структуры большей частью принадлежат I. типу „Догриел“.

3. На внутреннем крае адвентиции коронарных артерий, там где она примыкает непосредственно к медию, находятся и чувствительные нервные окончания, которые по положению и по структуре прессорецепторы.

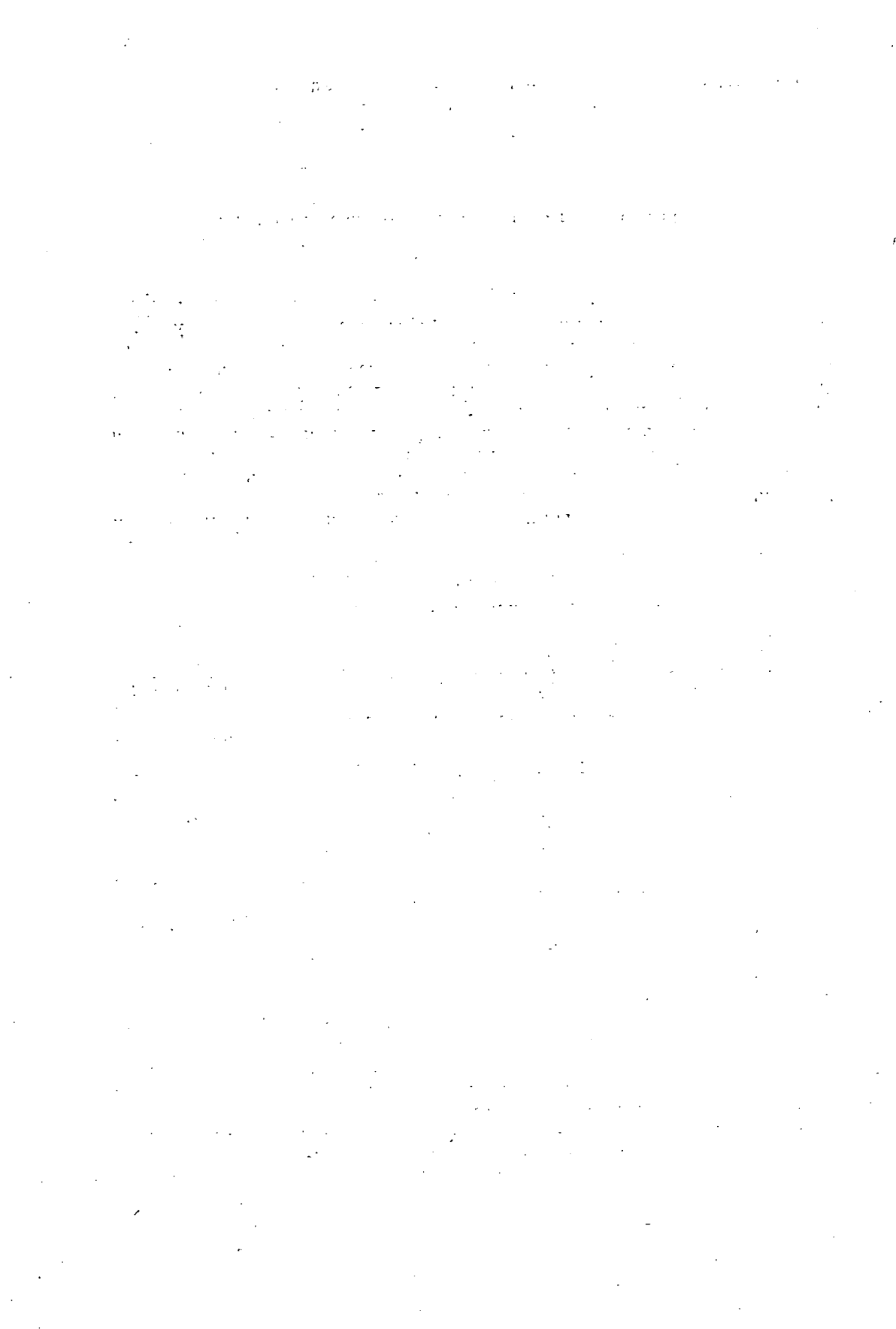
4. Медия коронарных артерий особенно у рогатого скота и у свини стоит под действием очень крепкого нерва. Симпатичные волокна входят в великой массе в мускульный слой и создают здесь очень чувствительные и чуткие терминальной илексус которых кончаются вероятно на гладких мускульных клетках эпилеммально в окончательное тельце.

5. В коронарных артериях человека находятся толстые мякотные нервная аолокна, присутствие которых доказывает что коронарные артерии стоят под двойным иннервациям что можно подтверждать и морфологически.

6. В стенах коронарных Вен не находятся ни нервные клетки ни ганглии.

Literatur.

1. Abraham Ambrus: Die Sinusgegend des menschlichen Herzens und ihr Nervensystem. Zeitsch. f. Zellforschung und mikr. Anat. Bd. 31. (1940).
2. „ „ Die Innervation des Darmkanales der Gastropoden. Zeitschr. f. Zellforschung und mikr. Anat. Bd. 30. (1940).
3. „ „ Die Struktur des Ganglion coeliacum beim Menschen. Állattani Közlemények. XXXVII. 3—4. füzet. Budapest 1940.
4. „ „ Rezeptoren in der Wand des Sinus caroticus des Menschen. Állattani Közlemények. XXXVIII. kötet. Budapest 1941.
5. „ „ Über das Nervensystem des Glomus caroticum beim Menschen. Acta Zoologica. Tomus I. fasc 1—4. Szeged 1942.
6. „ „ Nervenendkörperchen in der Wandung der Arteria renalis. Állattani Közlemények. 1943. XL. 3—4.
7. „ „ Pressorezeptoren im Aortenbogen. Állattani Közlemények. XLII. kötet. Budapest 1945.
8. „ „ Beiträge zur Kenntnis der sensiblen Endorgane der Sinusreflexe vom Hering. Zeitschrift für Zellforschung und mikr. Anat. 34. Band, 3. Heft, 1949.
9. „ „ Receptors in the wall of the bloodvessels. Hungarica Acta Biologica. Vol. I. No. 4. 1949.
10. „ „ Ueber die intramurale Innervation der Kranzgefäße. XIII. Congrès international de Zoologie tenu a Paris du 21 au 27 Juillet 1949. Paris 1949.
11. Glaser W.: Die intramurale Innervation der Kranzgefäße. Zeitschr. für Anat. und Entwicklungsgeschichte. Bd. 79. 1926.



Les crustacés de la région de Kiskunhalas.

Dr. JEAN MEGYERL

Les données géologiques de Kiskunhalas: le loess argileux situé en surface, le système de la ligne de partage des eaux de la plaine (Alföld) enfin les creux demeurés entre les dunes de sable causées par le vent, tout cela a contribué à former ce riche système hydrographique de surface qui donne un caractère hydrographique spécial à Kiskunhalas et à ses environs. Les eaux contenues dans les sols et les eaux de précipitation se sont accumulées dans les creux formant ainsi tout un système d'étangs peu profonds. Aujourd'hui ce système d'étangs s'est fortement modifié par suite de la canalisation et à cause d'une suite d'années sèches. Les étangs francs disparaissaient petit à petit laissant la place aux marais aux étangs salins peu profonds à l'eau sodique.

Au printemps de 1949 l'Institut scientifique de l'Alföld a commencé à étudier ce territoire, intéressant non seulement du point de vue géographique mais aussi de point de vue botanique et hydrobiologique. Nous avons pris part à ce travail depuis l'été 1949. Jusqu'ici nous n'avions de données sur les crustacés inférieurs de Kiskunhalas que celle d'Eugène Daday qui récolta des spécimens aux environs de Kiskunhalas le 21 juillet 1893. Dans ses travaux suivants: „Données pour la connaissance de la faune microscopique des eaux sodiques de l'Alföld“ (1895). „La nourriture naturelle des poissons dans les étangs de Hongrie“ (1897), il parle des espèces trouvées dans l'étang sodique situé au Sud de la ville“ dans „l'étang sodique situé au Nord de la ville“ et enfin dans l'étang salin (Sóstó). Ces espèces sont les suivantes: 1. *Cyclops viridis* Jur., 2. *Diaptomus spinosus* Dad., 3. *Moina brachiata* Müll., 4. *Daphnella brachyura* Liev., 5. *Alona tenuicaudis* Sars., 6. *Alona elongata* Sars., 7. *Alona lineata* Sars., 8. *Macrothrix rosea* Jur., 9. *Lymnocythere inospinata* Brd.

Les collectes de Daday se limitaient à une petite partie des eaux de Kiskunhalas et seulement à certains points de ces eaux, car comme il l'a écrit dans son travail: „Il n'aurait pas été sans intérêt d'observer quelles espèces se multiplient sur les bords, au large et parmi les roseaux mais il m'était impossible de le faire, car les circonstances extérieures et surtout le changement défavorable du temps m'en ont empêché.“ Il disait que sa collecte a donné des résultats et remarquait que l'observation du lac entier et la récolte en tous les points de l'Étang salin auraient donné d'encore plus grands résultats.

Sur la base de ses observations nous avons récolté des spécimens les 22—23—24 août, et les 12—13—14 septembre 1949 dans les étangs, les terrains marécageux, les canaux et les fossés des environs de Kiskunhalas. Nous avons observé plusieurs points de ces lieux qui possèdent différentes particularités oecologiques. Nous avons fixé sur

place la matière récoltée avec du formol à 4% et nous l'avons examinée à l'Institut de Biologie et de Zoologie de l'Université de Szeged. Cette matière récoltée en 52 points différents du territoire mentionné donne un tableau à peu près vraisemblable de la faune des crustacés inférieurs de Kiskunhalas et de ses environs.

Description de la région examinée et ses caractéristiques hydro-biologiques.

1. L'ÉTANG A POISSONS (HALASTÓ) s'étendait jadis à la lisière occidentale de la ville. Par suite du drainage c'est aujourd'hui une roselière sans nappe d'eau, un terrain tourbeux d'où émerge l'île Natkai. Le fossé Fejeték („Fejetéki örjeg“), est la continuation de cette roselière qui s'étend vers l'ouest. Sur ce territoire de 6 kilomètres de long l'association *Phragmites* domine. Je n'ai pas trouvé d'eau libre que dans le canal Dongér, creusé du travers de ce territoire, dans les fossés et dans certains trous qui servent à rassembler l'eau pour l'irrigation. L'eau est partout de couleur brune acide, pH 5.5—6, caractéristique des terrains tourbeux. Dans les fossés j'ai trouvé des espèces de plantes suivantes: *Sparganeum*, *Alisma*, *Lemna*, *Utricularia*, *Nymphaea*, *Chara*. A la limite du territoire se montrent partout les signes de la présence de la sode. Le sol de l'île Natkai montre déjà une teneur 9.6 en pH. L'étroite bande de fondrière (étang Inokai) qui s'étend à l'ouest de la ville est très semblable au territoire décrit ci-dessus.

2. L'ÉTANG INOKAI n'est plus un étang, nous n'avons vu nulle part d'eau libre. Son niveau a baissé fortement, mais sous une couche de 20 à 100 cm, formée de tiges de roseau et de typha on peut trouver l'eau. Dans cette eau froide et tourbeuse nous avons trouvé un assez grand nombre de *Cyclops serrulatus* Fischer, de *Cyclops viridis* Jurine et de *Synurella ambulans* Fr. Müller, puis un seul spécimen de *Simocephalus exspinosus* Koch. Comme nous l'avons déjà mentionné les bords du marais deviennent peu à peu sodiques. La transition entre les deux territoires étudiés ci-dessus est le

3. GRAND LAC. C'est une mare saisonnière qui se dessèche progressivement. Sa profondeur est de 20 à 30 centimètres, son eau est vaseuse et saline. Ses bords sont couverts d'une association *Phragmites*.

4. LE LAC SALÉ. (SÓSTÓ). C'est un étang réellement sodique qui s'étend au Nord de la ville. C'était jadis un des étangs les plus grands de la ville avec une belle plage. Aujourd'hui il est en train de se dessécher complètement. Il est tout encombré de roseaux. Nous n'avons trouvé de nappe d'eau que sous forme de tâches plus ou moins grades, vaseuses et peu profondes (voici photo). La teneur en sel de l'eau est la suivante: (selon M. Jean Straub 1936.)

Quantité des sels dissous dans 1 litre d'eau:

NaHCO ₃	3.455
NaCl	0.740
Na ₂ CO ₃	0.922
Ca(HCO ₃) ₂ + Mg(HCO ₃) ₂	0.235
NaJ	0.424 mg

5. LAC BLANC. (FEHÉRTÓ). C'est un étang sodique qui s'étend au Sud-Ouest de la ville. Jadis il était très poissonneux et avait une belle plage très fréquentée. Il était célèbre par les oiseaux aquatiques qui s'y nichaient. Ses bords sont bordés de roseau et de jonc. Par suite du dessèchement le roseau conquiert de plus en plus la nappe d'eau. Sur ses rives encore libres on constate une forte efflorescence de sel. Il est profond de 50 à 60 centimètres pour atteindre 1 m au maximum. Son eau est gris blanc et fortement alcaline (pH 8.5).

6. Mentionnons enfin L'île Natkai lieu de collecte intéressant où nous avons trouvé dans un vieux puits abandonné un grand nombre de *Daphnia pulex* De Geer et de *Cyclops vernalis* Fischer. Voici le tableau des espèces trouvées dans les lieux mentionnés ci-dessus:

	Espèces	Lieux de collecte					
		1	2	3	4	5	6
1	<i>Diaphanosoma brachyurum</i> Lievin					+	
2	<i>Daphnia pulex</i> De Geer	+					+
3	<i>Simocephalus vetulus</i> O. F. Müller	+					
4	„ <i>exspinosus</i> Koch	+	+				
5	<i>Ceriodaphnia reticulata</i> Jurine	+					
6	„ <i>megops</i> G. O. Sars	+					
7	<i>Moina rectirostris</i> Leydig			+	+	+	
8	„ <i>brachiata</i> Jurine				+	+	
9	<i>Bosmina longirostris-pellucida</i> Stingelin	+					
10	<i>Bunops serricaudata</i> Daday	+					
11	<i>Acroperus harpae</i> Baird	+				+	
12	<i>Chydorus latus</i> G. O. Sars	+					
13	<i>Diaptomus salinus</i> Daday				+	+	
14	„ <i>bacillifer</i> Koelbel						
15	„ <i>Zachariae</i> Poppe	+					
16	<i>Cyclops fuscus</i> Jurine	+					
17	„ <i>strenuus</i> Fischer	+					
18	„ <i>Leuckarti</i> Claus	+					
19	„ <i>vernalis</i> Fischer						+
20	„ <i>viridis</i> Jurine	+	+		+		
21	„ <i>serrulatus</i> Fischer	+	+				
22	„ <i>oithoides</i> Sars	+					
23	„ <i>phaleratus</i> Koch	+					
24	<i>Notodromas monacha</i> O. F. Müller	+					
25	<i>Ostracoda</i> sp (?)	+					
26	<i>Asellus aquaticus</i> L.	+					
27	<i>Synurella ambulans</i> Fr. Müller		+				

Ce tableau montre qu'il y a une relation étroite entre les facteurs hydrobiologiques et l'existence des espèces. Nous pouvons ainsi diviser les eaux des environs de Kiskunhalas en deux groupes oecologiques: 1. les marais (eaux recouvertes de roseaux) et 2. les eaux

nettement sodiques. Il est frappant qu'une seule espèce commune ait été trouvée sur les deux territoires: le cosmopolite *Cyclops viridis*. Même le *Daphnia pulex* manque dans les eaux sodiques quoique cette espèce selon les observateurs antérieurs (Pacaud 1939.) et nos propres



Le Lac Salé (Sóstó).

observations, récoltes au Fehértó (Lac Blanc de Szeged 1949) puisse vivre dans les eaux alcalines aussi bien que dans les eaux acides. Il est vraisemblable que la nourriture ne convient pas au *Daphnia pulex* dans le Fehértó ni dans le Sóstó.

En comparant les espèces trouvées par nous avec celles de Daday nous retrouvons que deux espèces communes (*Moina brachiata* et *Cyclops viridis*). Nous ne pouvons expliquer ce fait que par le changement des conditions hydrobiologiques. Par contre, parmi les espèces trouvées il y en a quelques unes qui n'ont jamais été signalées non seulement dans la faune de l'Alföld mais aussi dans celle de toute la Hongrie. Nous n'avons trouvé mentionnée l'existence de l'*Acroperus harpae* Baird en Hongrie ni dans les auteurs récents, ni dans la catalogue de la faune de Hongrie. On peut ainsi considérer cette espèce comme nouvelle dans la faune hongroise. L'existence du *Diaptomus salinus* Daday est aussi nouvelle pour la plaine de l'Alföld. Michel Jungmayer a parlé en 1914 de l'apparition de cette espèce sur l'Alföld. (Données sur la faune Copepoda de Makó 1914). Il en a trouvé un spécimen unique dans la zone de crue de la Maros et il pensait qu'il venait sûrement des eaux salées de Transylvanie car d'après son avis le *Diaptomus salinus* n'était pas une espèce de l'Alföld. Après une étude anatomique très rigoureuse nous avons constaté que les spécimens en question sont sans doute possible identiques au *Diaptomus salinus*. Mentionnons encore l'avis de O. Pesta (1928) que cette espèce se trouve surtout en Asie dans les eaux salées des steppes à l'est de la mer Caspienne. L'espèce peut être constante ou saisonnière selon l'aptitude du lieu de l'occurrence. D'après Jean Straub (1936) on ne trouve qu'en Asie et en Egypte des lacs semblables à ceux de l'Alföld, lesquels contiennent Na_2CO_3 et Na Cl .

Sur la base de ces données le Sóstó et le Fehértó de Kiskunhalas formeraient un biotope convenable au *Diaptomus salinus*. L'identité de l'espèce est soutenue par les caractères anatomiques. Quant aux caractères morphologiques il nous faut mentionner à l'encontre de Daday que nous n'avons jamais trouvé beaucoup d'oeufs dans les poches incubatrices chez les femelles. Le nombre des oeufs était de 4, mais ce fait n'exclut pas l'identité de l'espèce car selon O. Pesta (1928) le nombre des oeufs est de 4 à 6, selon Spandel il n'est jamais plus de 8.

L'apparition de *Bunops serricaudata* Daday à Kiskunhalas est aussi intéressant. Daday a récolté cette espèce en Transylvanie et dans la partie nord de la Hongrie (Félvidek). Nous en avons trouvé quelques exemplaires dans le Fehértó de Szeged à l'été 1949. Nous supposons que cette espèce intéressante existe aussi dans les autres étangs de l'Alföld. Nous n'avons pas trouvé mentionné dans les travaux antérieurs l'occurrence des: *Cyclops oithoides* G. O. Sars, *Cyclops fuscus* Jurine, *Diaptomus Zachariae* Pappe, *Chydorus latus* G. O. Sars sur l'Alföld. Il est bien probable que ces espèces existent aussi dans les autres eaux de l'Alföld. La question sera résolue par des collectes ultérieures. Notre intention est d'explorer systématiquement les eaux sodiques de l'Alföld. Les résultats ainsi obtenus fourniront des données non seulement à la faunistique scientifique mais aussi pour la vie pratique. La plupart de ces étangs ne sont pas encore utilisés par l'économie, mais à la suite de l'économie dirigée ils pourront être transformés en étangs à poissons ou les crustacés fourniront une nourriture naturelle essentielle à l'élevage des poissons.

Nous tenons à remercier le professeur Ambrosius Ábrahám pour ses avis et ses conseils, et le professeur Louis Bartucz qui par l'intermédiaire de l'Institut Scientifique de l'Alföld a rendu possibles nos séjours à Kiskunhalas.

Adatok Kiskunhalas és környéke rákfaunájához.

Dr. MEGYERI JÁNOS.

A kiskunhalas-környéki szikestavak és mocsarak beletartoznak a Tisza-Duna közén található felszíni vízrendszerbe. Hidrobiológiai tanulmányozásuk célja kettős: egyrészt adatok szolgáltatása a magyar Alföld alapfaunájának a megismeréséhez, másrészt annak a kivizsgálása, hogy ezeknek a vizeknek tógazdaságokká való átalakítása esetén milyen minőségű és mennyiségű természetes haltáplálékra számíthatunk. Az alapfauna ismertetéhez dr. Daday Jenő munkái (1893, 1897) adnak előzetes tájékoztatást. Daday a következő fajok jelenlétét állapította meg: 1. *Cyslops viridis* Jur., 2. *Diaptomus spinosus* Dad., 3. *Moina brachiata* O. F. Müll., 4. *Daphnella brachyura* Liev., 5. *Alona tenuicaudis* Sars., 6. *Alona elongata* Sars., 7. *Alona*

lineata Sars., 8. *Macrothrix rosea* Jur., és 9. *Lymnocythere inospinata* Brd.

Ezzel szemben most 27 faj jelenlétéről győződhetünk meg (I. táblázat). A két vizsgálati eredmény között mutatkozó eltérés mellett feltűnő az is, hogy csak két azonos fajt találunk (*Moina brachiata*, *Cyclops viridis*). Ez utóbbi tényrt csak a megváltozott hidrobiológiai viszonyokkal magyarázhatjuk meg. A fajok lelőhelyszerinti összehasonlítása rámutat arra, hogy a hidrobiológiai tényezők és a fajok elterjedése között milyen szoros kapcsolat van. Ezen az alapon a Kiskunhalas környéki vizek oekológiai szempontból két csoportra oszthatók: 1. lápos vizek és 2. a kimondottan szikes vizek. A két oekológiailag különböző területen csak egyetlen közös faj fordul elő, a kozmopolita *Cyclops viridis*. Feltűnő, hogy a *Daphnia pulex* is hiányzik a szikes vizekből. Pedig ezt a fajt az irodalom számos adata szerint (A. Paucad, 1939) és saját megfigyeléseim alapján olyan fajnak kell tartanunk, amely számára a savas és lúgos vegyhatású vizek egyformán megfelelő biotopul szolgálnak. Igen valószínű, hogy a kiskunhalasi Fehértóban és Sóstóban a táplálékviszonyok nem megfelelőek a *Daphnia pulex* számára.

A talált fajok közül a magyar fanúrára nézve új adat az *Acropus harpae* Baird, a *Diaptomus salinus* Dad. és a *Bonops serricaudata* Dad. Kiskunhalas környéki előfordulása.

Др. Янош Медьери:

СПРАВОЧНЫЕ ДАННЫЕ К РАКОВОЙ ФАУНЕ Г. КИШКУНХАЛАША И ЕГО ОКРЕСНОСТИ.

(Научная статья приготовлена в Общем Зоологическом и Биологическом Институте Сегедского Университета. Заведующий Институтом: публ. орд. проф. Др. Амбруш Абрахам).

Пруды и болота содержащие соду около Кишкунхалаша принадлежат к водной системе, находящейся между Тиссой и Дунаем. Гидробиологическое их изучение имеет двойную цель: предоставление данных к ознакомлению с основной фауной венгерской Низменности, с одной стороны, и исследование того, что в случае преобразования этих вод в прудовые хозяйства, на какого качества и количества рыбий корм возможно рассчитывать, с другой. К знанию основной фауны предварительное ориентирование дают труды Др. И. Дáдаи (1893, 1897.) Далаи констатировал присутствие следующих видов: 1. *Cyclops viridis* Jur. 2. *Diaptomus spinosus* Dad. 3. *Moina brachiata* O. F. Müll. 4. *Daphnella brachyura* Liev. 5. *Alona tenuicaudis* Sars. 6. *Alona elongata* Sars. 7. *Alona lineata* Sars. 8. *Macrothrix rosea* Jur. 9. *Lymnocythere inospinata* Brd.

Напротив этого сейчас можно убеждаться в присутствии 27 видов (Таблица 1). При численном расхождении появляющемся во двух результатах исследований замечательно и то, что найдутся лишь два тождественных вида (*Moina brachiata*, *Cyclops viridis*). Последний факт может объясняться только изменением гидробиологических условий.

Сравнение видов по их местам нахождения показывает, какая тесная связь между гигробиологическими факторами и распространением различных видов существует. На этом основании воды около Кишкунхалаша ойкологически разделяются на две группы: болотистые воды и решительно содовые воды. В этих двух ойкологически различных областях встречается лишь один единственный общий вид космополит *Cyclops viridis*. Замечательно, что и *Daphnia pulex* отсутствует из вод, содержащих соду. А этот вид согласно многочисленным данным литературы (А. Pausaud, 1939) и на основании моих собственных наблюдений приходится считать таким видом, для которого кислотные и щелочные воды являются одинаково соответствующими биотонами. Совсем вероятно, что в пруду Фехерто около Кишкунхалаша и в Шошто кормовые условия не являются удобными для *Daphnia pulex*.

Из найденных видов присутствие *Acroperus harpae* Baird, *Diaptomus salinus* Dad. *Bunops serricaudata* Dad. в окрестности Кишкунхалаша является для венгерской фауны новыми данными.

BIOGRAPHIE

- Ábrahám: Teendők az Alföld állattani feldolgozása terén. (Az Alföldi Tudományos Intézet 1944—45. Évkönyve).
- Brady: A revision of the British species of fresh-water Cyclopidae and Calandiae, London 1891.
- Brauer: Die Süßwasserfauna Deutschlands, Heft: 10—11. Jena 1909.
- Brohmer: Fauna von Deutschland, Leipzig 1914.
- Daday: A magyarországi kagylósrákok magánrajza, Budapest 1900.
- Daday: A Magyarországon eddig talált szabadon élő evezőlábú rákok magánrajza, Budapest 1892.
- Daday: A magyarországi Cladocerák magánrajza, Budapest 1888.
- Daday: A magyarországi tavak halainak természetes tápláléka, Budapest 1897.
- Daday: A magyarországi Diaptomus fajok átnézete. (Természettudományi füzetek. 1890. VIII. 4.)
- Daday: Ujabb adatok a Balaton mikrofaunájának ismeretéhez. (Matematikai és Természettudományi Értesítő XII. 4—5.)
- Daday: Adatok Magyarország édesvízi mikroszkopos faunájának ismertetéséhez. (Természettudományi Füzetek 1891. XIV. 1—2.)
- Daday: Fauna Regni Hungariae, Budapest 1900.
- Daday: Adatok az alföldi székesvizek mikrofaunájának ismeretéhez. (Matematikai és Természettudományi Értesítő, 1893. XII. 1.)
- Dahl: Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile. Teil 9., 34. Jena 1928.
- Dudich: Az állatok gyűjtése. I. Budapest 1948.
- Dudich: Új rákfajok Magyarország faunájában. (Archivum Balatonikum I. 1927.)
- Dudich: Faunistikai jegyzetek. (Állattani Közlemények 1926. XXIII. 1—2., 1928. XXV. 1—2., 1933. XXX. 3—4.)
- Herke: Szeged-Kiskunhalas környéke belvizes, és szikes területeinek tulajdonságai (Magyar Szikesek 1934.)
- Jaczó—Mann: Hydrobiologische Untersuchungen am Belső-tó in Tihany im Jahr 1938—39. Tihany. 1940.

- Jaczó: Beiträge zur Kenntnis der Entomostracenfauna Ungars. (Fragmenta Faunistica Hungarica Tom. II, Fasc. 2, 1939.)
- Jaczó: Beiträge zur Kenntnis der Protozoen, Rotatorien, Copepoden und Phyllopoden einiger Fischteiche im Balatongebiet. (Fragmenta Faunistica Hungarica Tom. II, Fasc. 1, 1939.)
- Jungmayer: Adatok Makó Copepoda-faunájának ismeretéhez. (Állattani Közlemények 1914, XIII. 1.)
- Kottász: Budapest környékének Cladocerái. (Állattani Közlemények 1913., XII, 2.)
- Megyeri: A szegedi Fehér-tó Entomostraca rákjai. (Hidrológiai Közlöny. XXX. 3—4. 1950.)
- Molnár: Kiskunhalas város helyrajzi, természetrajzi és orvosi tekintetben. Kecskemét 1893.
- Naumann: Grundlinien der Experimentalen Planktonforschung. Stuttgart 1929.
- Nordquist: Die Calaniden Finnlands. Helsingfors 1888.
- Paucaud: Contribution á l'écologie des Cladocères. Paris 1929.
- Répásky: Édesvízi halászat és halgazdaság. Budapest 1909.
- Rylov: Das Zooplankton. Stuttgart—Leningrad 1932.
- Woynárovich: Vorläufige Mitteilung über die Entomostraken und Rotatorien fauna der im Sommer austrocknenden Gewässer der Umgebung von Mezőcsát. (Kom. Borsod). Fragmenta Faunistica Hungarica Tom. I, Fasc. 1, 1938.

Planche I.
Acroperus harpae Baird ♀

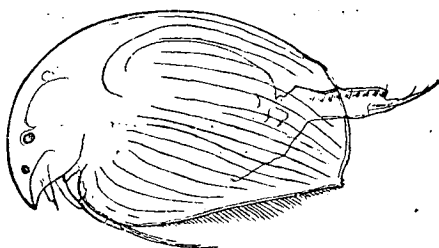


Fig. 1.



Fig. 2.

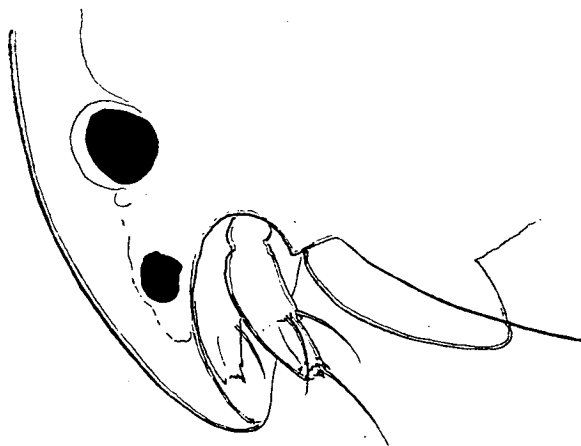


Fig. 3.

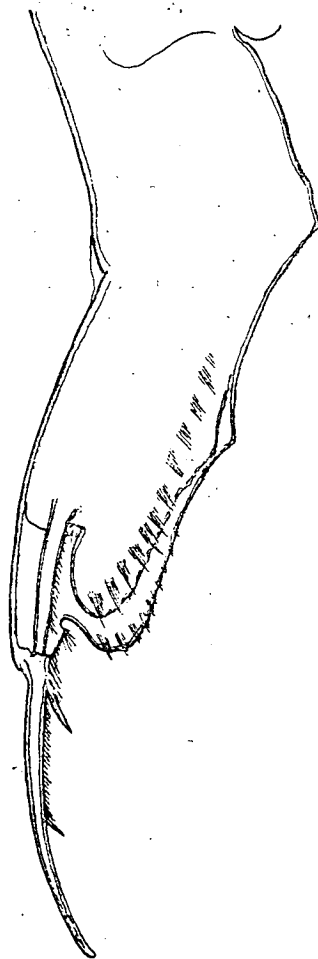


Fig. 4.

Fig. 1. — Vue de profil, x 50.

Fig. 2. — Angle postero-ventral, x 225.

Fig. 3. — Tête vue de profil: a) labre, b) antennes antérieures, x 225.

Fig. 4. — Postabdomen, x 450.

Planche II.
Diaptomus salinus, Daday.

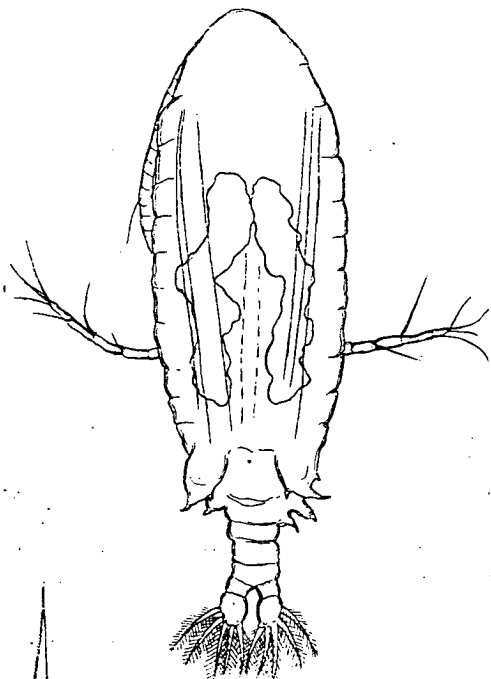


Fig. 1.

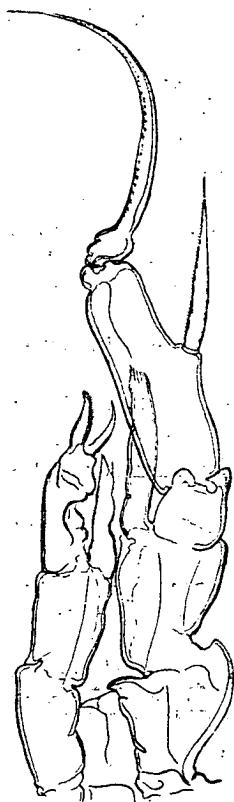


Fig. 3.

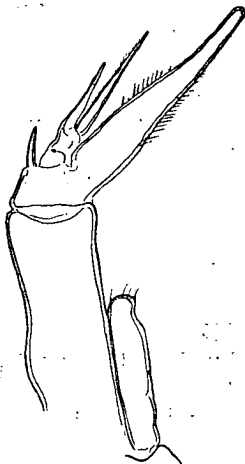


Fig. 2.

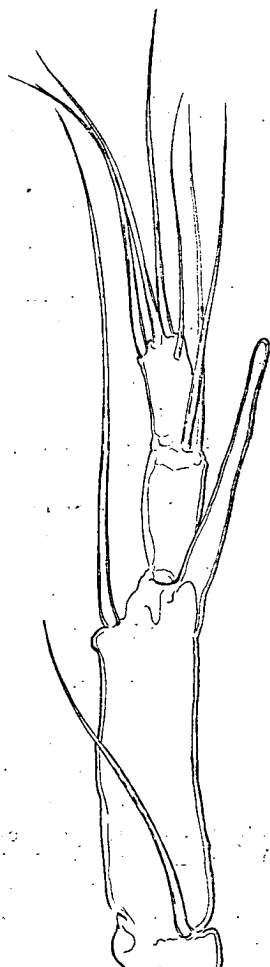


Fig. 4.

Fig. 1. — Femelle adulte, x 50.

Fig. 2. — Une patte de la 5^{ème} paire. ♀, x 450.

Fig. 3. — Pattes de la 5^{ème} paire ♂, x 250.

Fig. 4. — Les trois derniers articles de 1 antenne droite ♂, x 450.

Muscheln aus dem Flusse Djeszna (Sovjetunion).

Dr. ANDOR HORVÁTH.

Die in dieser Arbeit angeführten Muscheln wurden von meinem Freunde und Kollegen DR. DEZSŐ LUKÁCS im Sommer des Jahres 1943 gesammelt. Er machte Aufzeichnungen über die ökologischen Verhältnisse des Fundortes und übergab mir auch eine Kopie der von den Militärbehörden bereiteten Karte der Lokalität. Ich danke ihm herzlich für seine Bemühungen. Leider ist das Material noch während des Krieges verloren gegangen, doch war es damals glücklicherweise schon bearbeitet. Abkürzungen: L.=Länge. H.=Höhe. B.=Breite. G.=Gewicht der Schalen. L.:H.=das Verhältnis der Länge zur Höhe, Längen-Höhenverhältnis. H:B.=das Verhältnis der Höhe zur Breite, Höhen-Breitenverhältnis. Rg.=relatives Gewicht der Schalen $G : X \cdot 10,000 : L \cdot X H \cdot X B$. Die Dimensionen sind in Millimeter, das Gewicht in Gramm angegeben. Die Längen-, Höhen- und Breiten-Verhältnisse der Schalen sind in der Literatur meist angegeben, doch wurde das Schalengewicht meist vernachlässigt. Die in dieser Arbeit benützte Dimensionsverhältnissberechnung wurde zuerst von V. FRANZ im Jahre 1929 angewendet.

Die Djeszna ist ein Nebenfluss des Dnjepr. Die Muscheln wurden in der Gegend der Stadt Csernyigov gesammelt, wo der Fluss langsam schlängelnd zwischen den sumpfigen Weiden fließt. Der Grund ist sandig, schlammig und teilweise mit Algen und Wassergräsern bewachsen. Insgesamt wurden 80 Exemplare gefunden, hier von sind 46 Stück *Unio crassus* RETZ., 22 Stück *Unio tumidus* RETZ., 7 Stück *Unio pictorum* L., 4 Stück *Anodonta piscinalis* NILSS. und 1 Stück *Dreissena polymorpha* PALLAS.

Die Exemplare von *Unio crassus* zeigen im allgemeinen eine ovale oder zungenförmige Gestalt. Ferner sind noch folgende Merkmale hervorzuheben: vorgeschobene, wenig aufgeblasene, über den Oberrand nur wenig emporragende, nach vorn nicht stufenartig abgesetzte Wirbel und eine mehr oder weniger schwache Schliessvorrichtung. Sie müssen daher der HANS MODELLSchen Einteilung entsprechend in die pontische Formengruppe *bosnensis* MÖLL. eingereiht werden. Drei *crassus*-Exemplare gleichen mit ihren aufgeblasenen und stark über den Oberrand emporragenden Wirbeln der Form *cytherea*-KSTR. Zur Beurteilung der Variabilität verglich ich meine Exemplare mit den von mir in der Umgebung der Stadt Szeged aus der Tisza (Theiss) gesammelten Muscheln, benützte aber auch die Angaben der Literatur. Die in der Studie von K. CZÖGLER und M. ROTARIDES angeführten und aus dem Flusse Sajó bei Sajóudvarhely gesammelten Exemplare dienten mir als Vergleichsmaterial. Die

drei Fundorte, Djeszna-bei Csernyigov, Tisza bei Szeged und Sajó bei Sajóudvarhely stellen drei ökologisch verschiedene Biotope dar. Die bei Szeged ziemlich lebhaft fliessende Tisza nimmt zwischen der langsamer fliessenden Djeszna und der bei Sajóudvarhely schnell wogenden Sajó eine mittlere Lage ein. Meine Muscheln aus dem Flusse Tisza wurden an einem sandigen, schlammigen und tonigen Grunde gesammelt, dagegen stammen die Exemplare aus dem Flusse Sajó aus einem sandigen, schlammigen hauptsächlich aber gerölligen Grund. Die an diesen drei Stellen gesammelten Schalen zeigen hinsichtlich ihrer Dimensionen und Dimensionsverhältniszahlen folgende Schwankungen:

Djeszna:	L. 40.0—59.0,	H. 22.0—31.0,	B. 16.5—24.0,	G. 5.20—13.76,
Tisza:	„ 55.0—72.0,	„ 30.0—36.0,	„ 21.0—29.0,	„ 11.00—32.00,
Sajó:	„ 59.0—90.0,	„ 28.0—40.0,	„ 17.0—31.0,	„ 12.00—56.00,
Djeszna:	L.:H. 1.7—2.0,	H.:B. 1.6—1.2,	Rg. 2.6—3.7,	
Tisza:	„ 1.7—2.2,	„ 1.5—1.1,	„ 2.6—5.0,	
Sajó:	„ 1.8—2.4,	„ 1.8—1.4,	„ 3.4—4.7,	

In der Tisza findet man viele Exemplare der Art *U. crassus* die bei Übereinstimmung des Alters mit den Exemplaren aus der Djeszna gleich gross sind, doch scheinen die Exemplare aus der Tisza im allgemeinen etwas grösser zu sein. Die Muscheln der Sajó sind dagegen im allgemeinen etwas grösser als die der Tisza. Die Individuen aus der Tisza zeigen mit denen aus der Djeszna und auch aus der Sajó sehr bedeutende Übereinstimmungen, aber zwischen denen der Djeszna und der Sajó trifft dies bereits weniger zu. Die Exemplare aus der Tisza nehmen demnach eine mittlere Stelle ein, während die Muscheln der beiden anderen Fundstellen die Extreme darstellen. Die durchschnittliche Körpergrösse der Art *Unio crassus* steigt mit der Erhöhung der Strömungsgeschwindigkeit des Flusses. Die Erhöhung der durchschnittlichen Körpergrösse ist daher den günstigeren Lebensbedingungen zuzuschreiben. Es erscheint selbstverständlich, dass diese oxigenliebende Art, von den drei genannten Fundorten, in der am schnellsten fliessenden Sajó am besten gedeiht. Dieses Resultat steht keinesfalls im Gegensatz zu der Erfahrung, dass die Muscheln der schnell fliessenden Flüsse und Bäche sehr häufig kleiner sind, weil die schnelle Strömung der Gewässer ungünstig ist, den Muscheln nur wenig Nahrung bietet und ihr Wachstum auch mechanisch verhindert. Der Vergleich der Daten zeigt uns, dass das Verhältniss L.:H. mit der Erhöhung der Strömungsgeschwindigkeit zunimmt. In dieser Hinsicht zeigt sich eine weitgehende Übereinstimmung, bzw. nur geringe Abweichungen zwischen den Muscheln der Tisza und jenen der zwei anderen Fundorte. Dagegen finden wir zwischen den Muscheln der Djeszna und der Sajó eine geringere Übereinstimmung bzw. eine bedeutendere Abweichung.

Innerhalb der Formengruppe *bosnensis* MÖLL. lassen sich zwei Lokaltassen unterscheiden; und zwar die kürzere Forma *serbicus* DRF. und die längere Forma *ondavensis* HAZ. Schon in Jahre 1940 habe ich darauf hingewiesen, dass jene Individuen bei welchen L.:H. höchstens

1.8 ist, zur Forma *serbicus*, und jene bei welchen L.:H. mindestens 1.9 erreicht, zur Forma *ondavensis* zu stellen sind. Unter meinen Exemplaren von der Djeszna fanden sich 28 Stück *serbicus*, und nur 18 Stück *ondavensis*, während in der Tisza und Sajó die Form *ondavensis* vorherrscht. Schon HAAS bewies, dass die Regulierung des Rheins, wodurch die Strömungsgeschwindigkeit erhöht wurde, die Verlängerung der Schale von *Unio crassus* verursachte. Dieser Weise entstand die Form *Unio bataabus hassiae* HAAS. (Iconographie, Fig. 2527.) Nach den Forschern SELL, MODELL und GEYER ist die Verkürzung der Schale eine Folge des schnelleren Flusslaufes und des mehr gerölligen Untergrundes. Tatsächlich wurden in den schnellen und gerölligen Gewässern Deutschlands auffallend kurze Formen gefunden. Daher erscheint es bewiesen zu sein, dass die Erhöhung der Strömungsgeschwindigkeit bis zu einer gewissen Grenze, eine verlängernde, über diese Grenze aber, eine verkürzende Wirkung ausübt. Diese Grenze liegt dort, wo die Strömungsgeschwindigkeit für *Unio crassus* schon ungünstig ist.

Die Muscheln der Tisza und der Djeszna sind bezüglich der H.:B.-Werte beinahe übereinstimmend, doch scheinen die der Djeszna im allgemeinen etwas platter zu sein. Dieses Ergebnis entspricht der MODELLSchen und GEYERSchen Auffassung, dass nämlich in den langsamer fließenden Gewässern plattere Formen leben. Demgegenüber befinden sich in der Sajó im allgemeinen wesentlich plattere Exemplare, als in der Tisza. Der Durchschnittswert des Höhen — Breiten — Verhältnisses der in der Sajó lebenden Individuen ist nach den Verfassern CZÖGLER und ROTARIDES 1.5, während dieser Wert bei meinen Exemplaren von der Tisza das Minimum darstellt. Das Herabsinken des H.:B.-Wertes ist daher eine Folge der schnellen Strömung und entspricht der SELLSchen Auffassung, nach welcher die Individuen der schnell fließenden Gewässer platter sind. Die H.:B.-Werte der Individuen der Djeszna und der Sajó zeigen bedeutende Übereinstimmungen; jedoch sind die Individuen der Sajó im allgemeinen platter. Durch diese Erfahrung wird übrigens auch die Ansicht von SELL bekräftigt. Es ist leicht verständlich, dass eine plattere Gestalt in schnell fließenden Gewässern zweckmässiger ist. Die plattere Form ist dem Mitreissen der Strömung weniger ausgesetzt und können sich leichter in den harten Grund der rasch fließenden Gewässer einbohren; während die aufgeblasene Gestalt das Einsinken in den weichen Schlamm der langsam fließenden und stehenden Gewässer verhindert. Daher sollte man annehmen, dass in der Tisza plattere Formen als in der Djeszna leben, doch sind die Muscheln des Djeszna Flusses im allgemeinen etwas platter. Dieser scheinbare Widerspruch ist so zu erklären, dass die ökologischen Verhältnisse in der Djeszna für *Unio crassus* ungünstiger sind, womit die hier vorkommende plattere Form als eine leichte Verkümmerng zu betrachten ist. Die Muscheln der Tisza und der beiden anderen Lokalitäten zeigen viele Übereinstimmungen, sie weichen aber in manchen Eigenschaften von einander auch ab. Dagegen besteht zwischen den Muscheln der Djeszna und jenen der Sajó nur eine geringe Übereinstimmung aber eine deutliche Abweichung. Das relative Gewicht der Schalen steigt

im allgemeinen in der folgenden Reihenfolge: Djeszna, Tisza, Sajó, je rascher also die Strömung ist, umso grösser ist auch das relative Schallengewicht. Dieses Ergebnis entspricht dem allgemein angenommenen ökologischen Prinzip der Najaden. Es ist leicht verständlich, dass sich unter den untersuchten Muscheln von Szeged relativ schwere Schalen befanden, weil auch die Anzahl der untersuchten Exemplare ziemlich gross war, während CZÓGLER und ROTARIDES eine geringere Anzahl von *Unio crassus* — Exemplaren aus der Sajó untersuchten. Die Exemplare aus der Djeszna haben meist schwache, in wenigen Fällen mittelmässig entwickelte Schlosszähne. Dieses Resultat bekräftigt den Grundsatz, dass die Muscheln langsamer Flussabschnitte im allgemeinen schwächere Schlosszähne haben. Die Muscheln der Djeszna stimmen in der Umrissform, in der Gestalt des Wirbels, und in der Farbe des Periostracums mit meinen Exemplaren aus der Tisza vollkommen überein.

Unio tumidus RETZ. 19 erwachsene und 3 junge Exemplare aus der Djeszna. Schale mehr oder weniger länglich keilförmig, bei drei Exemplaren seitlich leicht eingedrückt, Wirbel bauchig, vorgeschoben, gegen den vorderen Oberrand mehr oder weniger schräg abfallend. Die Wirbelskulptur besteht aus mit Höckern versehenen zackig-welligen Runzeln. Der vordere Oberrand fällt leicht ab, den Vorderrand stumpfkegig, in einem Falle eckig schnabelig berührend. Der Oberrand fällt hinter dem Wirbel steil, oder leicht ab, bei einigen Individuen gerade, bei anderen wider ein wenig gebogen und geht in den Hinterrand in einer stumpfen oder sehr stumpfen Ecke über. Vorderrand breit, nach rückwärts etwas abgestutzt gebogen. Biegung des Unterrandes mehr oder weniger deutlich, in einem Falle ist er gerade. Hinterrand bald etwas stumpf, bald mehr zugespitzt, schnabelartig ausgezogen. Der Unterrand des Schnabels ist deutlich gebogen, während sein oberer Teil gerade ist. Die Kardinalzähne sind mässig entwickelt und in keinem Falle deutlicher verdickt. Bei einem Individuum war der hintere Kardinalzahn der rechten Schale sehr schwach entwickelt. Interessant ist es, dass drei Exemplare die Gestalt der Art *Unio crassus*, zwei die der *Unio pictorum* hatten, während ihre Wirbelskulptur die charakteristischen Merkmale der *Unio tumidus* aufweist. Das Periostracum ist schön gestrahlt, grün, ockergelb, und kastanienbraun gefärbt. Alle Individuen der Djeszna und der Tisza gehören auf Grund des HANS MODELLSchen Systems der Formengruppe *solidus* ZELEBOR an. Masse und Verhältniszahlen:

Djeszna:	L. 52.0—76.0,	H. 26.0—37.0,	B. 19.5—28.0,	G. 4.82—20.66,
Tisza:	„ 53.0—86.0,	„ 26.0—39.0,	„ 19.6—31.6,	„ 5.50—24.60,
Djeszna:	L.:H. 1.9—2.3,	H.:B. 1.5—1.2,	Rg. 1.8—3.0,	
Tisza:	„ 2.0—2.3,	„ 1.5—1.2,	„ 2.0—3.3,	

Junge Individuen aus der Djeszna: L. 41.5—47.0, H. 22.0, B. 16.0—17.7, G. 3.44—4.52, L.:H. 1.9—2.1, H.:B. 1.4—1.2, Rg. 2.3—2.5.

Die Verhältniszahlen sind also bei den jungen und erwachsenen Exemplaren beinahe gleich. Leider besitze ich aus der Tisza nur wenig Exemplare, da hier diese Art ziemlich selten ist. Masse und Verhältniszahlen der Muscheln beider Fundorte zeigen eine weitgehende Übereinstimmung.

Unio pictorum balatonicus KSTR. 6 und 1/2 Exemplare, von welchen das eine etwa 3 Jahre, die anderen, 4—7 Jahre alt sind. Ihre Gestalt ist länglich-zungenförmig, seitlich kaum eingedrückt. Wirbel klein, wenig aufgeblasen, den Oberrand wenig überragend, liegt mehr oder weniger vorn, niemals mittelständig. Die Wirbelskulptur besteht aus vereinzelt Höckern. Der Oberrand fällt gegen den Wirbel, in 4 Fällen stark, bei den drei anderen nur leicht ab, geht in den Vorderrand mit einer stumpfen Ecke über. Oberrand hinter dem Wirbel gerade, nur in einem Falle leicht gebogen, rückwärts kaum, oder gar nicht abfallend. Vorderrand regelmässig gebogen, spitzer, oder stumpf gerundet. Unterrand gerade, in zwei Fällen leicht konkav. Der Hinterrand geht in den mittelständigen länglich-zungenförmigen Schnabel über, letzterer ist bald spitz, bald stumpf. Kardinalzähne mehr oder weniger stark. Das Periostracum ist gestrahlt. Masse und Verhältniszahlen:

L. 56.0—74.0, H. 24.0—31.0, B. 19.0—23.5, G. 5.82—14.80, L.:H. 2.3—2.5, H.:B. 1.3, Rg. 2.3—2.7, Die Individuen aus der Djeszna stimmen mit jenen der toten Armen der Tisza bei Szeged überein:

Anodonta piscinalis NILSSON. 4 zerbrochene Schalen, von welchen ich nur zwei und eine halbe Schale vollkommen rekonstruieren konnte. Die Wirbelskulptur besteht aus eckigen konzentrischen Runzeln. In drei Fällen fällt der Oberrand nach vorn steil, in einem Falle weniger steil ab. Vorderrand regelmässig, Unterrand gerade, oder ziemlich gebogen. Der untere Teil des Hinterrandes bildet einen gebogenen stumpfen Schnabel, der obere Teil ist schwach konkav und geht in den Oberrand in einer Ecke über. Das Periostracum ist grün, kastanienbraun gefleckt. Masse und Verhältniszahlen:

L.	88.0,	H.	48.0,	B.	27.0,	G.	14.48,	L.:H.	1.8,	H.:B.	1.8,	Rg.	1.3,
„	91.0,	„	55.0,	„	31.0,	„	16.62,	„	1.6,	„	1.8,	„	1.1,
„	95.0,	„	55.0,	„	27.0,	„	17.04,	„	1.7,	„	2.0,	„	1.3.

Diese Individuen sind mit jenen der Umgebung von Szeged vollständig gleich.

Dreissena polymorpha PALLAS. Ein einziges Exemplar, aus der Djeszna, welches von den ungarischen Exemplaren nicht abweicht. Masse und Verhältniszahlen: L. 28.0, H. 15.0, B. 12.5, G. 92.0 Centigramm, L.:H. 2.1, H.:B. 1.0, Rg. 2.0. Diese Art dürfte in der Djeszna häufig vorkommen, weil ihre Byssusfäden auf den Najadenschalen oft beobachtet werden können.

Zusammenfassung. Die in der Djeszna beobachteten Muschel-Arten leben auch in der Tisza, ihre Häufigkeit ist aber verschieden. Die Arten *Anodonta piscinalis*, *Unio pictorum* und *Unio tumidus* scheinen in der Djeszna häufiger als in der lebenden Tisza zu sein. Diese Tatsache ist leicht erklärlich. Seit der Regulierung der Tisza, also infolge der Erhöhung der Strömungsgeschwindigkeit sind die Lebensverhältnisse für die Art *Unio crassus* günstiger geworden, wogegen die oben genannten drei Arten langsam fließende und stehende Gewässer bevorzugen. Auf Grund meiner Beobachtungen welche ich an alten Muschelschalen in dem toten Arme der Tisza machte, bin ich der Meinung, dass die Tisza vor ihrer Regulierung eine der Djeszna ähnli-

che Verteilung der Arten gehabt haben dürfte. Ich stellte bereits im Jahre 1940 fest, dass man die drei *Unio*-arten, *crassus*, *tumidus* und *pictorum* in manchen Fällen nur auf Grund ihrer Wirbelskulptur und Schlosszähne voneinander unterscheiden kann. Damals fand ich in der Umgebung von Szeged *pictorum*-förmige *crassus*, *crassus*-förmige *pictorum*, *tumidus*-förmige *pictorum* und *tumidus*-ähnliche *crassus*, während *pictorum*-förmige *tumidus* Exemplare nur in jungen Individuen vorkamen. Die Untersuchung der Muscheln von der Djeszna hat zur Ergänzung dieser Ergebnisse geführt, da sich zwischen diesen Muscheln drei *crassus*-förmige und zwei *pictorum*-förmige *tumidus* befanden. Dem MODELLSchen System gemäss gehören alle Individuen der *Unio* Arten aus der Djeszna dem osteuropäischen Bezirke der pontischen Formengruppe an, dem auch die Formen der Umgebung von Szeged grösstenteils angehören. Aus dieser Tatsache folgt nun, dass zwischen der Schalengestalt und den Einwirkungen der Umwelt ein Zusammenhang besteht. Auch MODELL schreibt den in den Bezirken wirkenden Umweltfaktoren eine formenbildende Kraft zu. Die Formen aus der Djeszna entsprechen im allgemeinen solchen Formen, die in einem langsam fliessenden Fluss einer Ebene vorkommen. Ich habe schon auf die Verschiedenheiten hingewiesen, welche sich zwischen den Formen der Djeszna und jenen der Tisza beobachten lassen. Diese Verschiedenheiten sind nicht sehr auffallend und konnten nur durch Messen, Rechnen und sorgfältige Beobachtungen festgestellt werden. Ausserdem sind die Abweichungen nur an einzelnen Individuen feststellbar, während andere Exemplare ganz übereinstimmen. Die nur wenigen gefundenen Verschiedenheiten kann ich dadurch erklären, dass die Lebensbedingungen in der Djeszna und in der Tisza ziemlich ähnlich sind. Die Individuen der Art *Unio crassus* aus der Djeszna unterscheiden sich bedeutend mehr von jenen aus der Sajó, als von jenen aus der Tisza. Durch diese Tatsache wird das Gesetz bestärkt, nach welchem, je stärker sich die Umweltbedingungen unterscheiden, umso grösser auch die Verschiedenheiten der Muschelgestalt sein müssen. Die formenbildende Kraft der Umweltfaktoren konnte auch an unseren Beispielen gezeigt werden, da die Ausgestaltung der einzelnen angeführten Formen ökologisch begründbar ist.

Kagylók a Djesznából.

Dr. HORVÁTH ANDOR.

A Djesznában, Csernyigovnál talált kagylófajok és formaváltozatok a szegedvidéki Tiszában is élnek. A két lelőhely egyedei között sok az egyezés és kevés az eltérés, ezzel szemben jóval kevesebb egyezés és lényegesen nagyobb eltérés van a két lelőhely egyedei és a Tisza mellékfolyójából, a Sajóból Sajóudvarhelynél gyűjtött egyedek között. Ezek az eredmények környezethatásokkal indokolhatók. A víz gyorsulásával, tehát Djeszna, Tisza, Sajó sorrendben növekszik a testnagyság, a héj hosszabb, vastagabb, erősebb zárószerkezetű és laposabb körvonalú lesz.

РАКОВИНЫ ИЗ ДЕСНЫ.

Др. Андор Хорват

Виды и разновидности раковин найденные в Десне при Черничове живут и в Тиссе около Сегеда. Среди индивидуумов этих двух мест нахождения много совпадений и мало расхождений, но напротив этого, гораздо меньше найдётся совпадений и значительно больше расхождений между особами этих двух мест нахождения и теми, собранными из реки Шайо, притока Тиссы, при Шайоудвархель. Эти результаты объясняются воздействиями окружающей среды. Итак, с ускорением воды, по порядку: Десна, Тисса, Шайо, величина тела растёт, скорлупа будет длиннее, гоуще, более крепкой запирающей структурой и более плоской кругообразной линии.

LITERATURA.

- Adensamer, W.:** Ein Beitrag zu Art- und Rassenstudien an mitteleuropäischen Muscheln. Zool. Jahrb. Syst. 1937.
- Blume, W.:** Einige Bemerkungen zum Aufsatz von H. Modell „Neue Wege der Najadenforschung“. Arch. für Moll. 1924.
- Clessin, S.:** Deutsche Excursions-Mollusken Fauna. Nürnberg. 1876.
- Clessin, S.:** Molluskenfauna Oesterreich-Ungarns und der Schweiz. Nürnberg. 1887.
- Czögler, K.:** A szegedvidéki kagylók. Faunabiológiai tanulmány. Szeged. 1927.
- Czögler, K.:** Adatok a szegedvidéki vizek puhatestű faunájához. Szeged. 1935.
- Czögler, K.—Rotarides, M.:** Riesensexemplare von *Unio tumidus* Retz. aus Ungarn, zugleich einige Vergleichsdaten über ungarische Unionen. Arch. Hydrobiol. 1936.
- Ehrmann, P.:** Mollusken. (Die Tierwelt Mitteleuropas) Leipzig. 1933.
- Franz, V.:** Die Unterscheidung der zwei mitteleuropäischen Anodontarten *cygnea* L. und *piscinalis* Nilss. und die Haupttypen derselben. Jena. Zeitschrift Naturwis. 1939.
- Germain, L.:** Mollusques terrestres et fluviatiles en Fauna de la France. Paris. 1930.
- Geyer, D.:** Unsere Land- und Süßwasser-Mollusken. Stuttgart. 1927.
- Haas, F.:** Die Unioniden des Oberrheins. Iconographie. 1911.
- Horváth, A.:** A szegedvidéki kagylók formaváltozatai és jelentőségük. (Die Najadenformen aus der Umgebung von Szeged.) Szeged. 1940.
- Israel, W.:** Biologie der europäischen Süßwassermuscheln. Stuttgart. 1913.
- Mentzen, R.:** Bemerkungen zur Biologie und Ökologie der mitteleuropäischen Unioniden. Arch. für Hydrobiol. 1926.
- Modell, H.:** Neue Wege der Najadenforschung. Arch. für Molluskenkunde. 1924.
- Modell, H.:** Die Najaden Ungarns. Ann. Mus. Nat. Hung. 1924.
- Rossmässler, s** Iconographie der Land- und Süßwasser-Mollusken, fortgesetzt von W. Kobelt.
- Rotarides, M.:** A variabilitásról és tanulmányozásának módszereiről. Állatt. Közl. 1927.
- Rotarides, M.:** A puhatestűek külső alakjának környezeti jelentősége. Állatt. Közl. 1932.
- Sell, H.:** Biologische Beobachtungen an Najaden. Arch. Hydrobiol. 1908.
- Soós, L.:** A Kárpát-medence Mollusca faunája. Budapest. 1944.
- Wagner, J.:** Zwergformen von *Unio crassus* Retz. aus ungarischen Bächen. Fragmenta Faunistica Hungarica. 1929.



